
Anwenderhandbuch

VLM500

Version 2.8



ASTECH
Angewandte Sensortechnik

Anmerkungen

Die Informationen in diesem Handbuch sind gründlich recherchiert und bearbeitet worden. Trotzdem können wir keine, wie auch immer geartete Haftung für Vollständigkeit oder Fehler übernehmen. Für Mitteilungen und Vorschläge sind wir jedoch immer dankbar.

Schadenersatzansprüche sind, außer bei Vorsatz oder Fahrlässigkeit, grundsätzlich ausgeschlossen.

Da von diesem Produkt eine Reihe von Varianten möglich ist, können gegebenenfalls Abweichungen zum vorliegenden Handbuch auftreten.

Technische Änderungen, die der Verbesserung des Produktes dienen, behalten wir uns ohne entsprechende Mitteilung vor. Es kann also nicht davon ausgegangen werden, dass nachfolgende Produktversionen die gleichen Eigenschaften aufweisen wie die vorliegende.

Eingetragene Warenzeichen sind Eigentum ihrer Hersteller.

VLM500 - Anwenderhandbuch V2.8

Copyright © ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH, Rostock 2010-2020

VLM500-Serie ab Hardwareversion 12/2018, Firmware Version ab V1.44R0

Druckdatum: 16.06.2021

Revisionsüberblick

Handbuchrevision	Datum	Änderungen
2.8	15.06.2021	Abschnitt zu „VLM-Parametrierung über Profinet“ hinzugefügt Kleine Korrekturen (IFFE-Datenausgabe auf 50ms erhöht)
2.7	29.06.2020	Abschnitte zu den Feldbussen überarbeitet, kleine Korrekturen vorgenommen
2.6	10.03.2020	Korrekturen
2.5	04.03.2019	IFFE überarbeitet, 2 UDP-Kanäle
2.4	22.10.2018	Technische Daten korrigiert
2.3	24.08.2018	EtherNet/IP – Schnittstelle ergänzt Änderungen bei Schnittstellen, Änderungen und Korrekturen
2.2	23.11.2017	Beschreibung von Average angepasst
2.1	07.11.2017	Anpassung Statusbyte für IFPB u. IFPN
2.0	11.09.2017	IFPB und IFPN überarbeitet
1.9	24.10.2016	Änderungen und Korrekturen

ASTECH GmbH, Schonenfahrerstr. 5, D-18057 Rostock

Internet: www.atech.de E-Mail: info@atech.de

Telefon: +49 (0)381 / 44073-0 Telefax: +49 (0)381 / 44073-20

I. Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	9
1.1	Hinweise zum Arbeiten mit diesem Handbuch.....	9
1.2	Sicherheitshinweise	9
1.3	Einleitung	10
2	Funktion.....	11
2.1	Physikalisches Prinzip.....	11
2.2	Auswertung.....	12
2.3	Schnittstellen und Parametrierung	12
3	Geräteausführungen	13
3.1	VLM500A.....	13
3.2	VLM500D.....	13
3.3	VLM500L	13
3.4	VLM500E	13
3.5	Option /h für VLM500-Serie.....	14
3.6	Vergleich der VLM-Modelle	14
4	Betriebshinweise	15
5	Einbau	17
6	Anschluss	19
6.1	Stromversorgung und Erdung.....	19
6.2	Signalleitungen.....	19
7	Interfacekarten	21
7.1	I232 – Interface RS-232	21
7.2	I4U4 – Interface RS-422, RS-485, 4-Draht-Leitung.....	22
7.3	I4U2 – Interface RS-485, 2-Draht-Leitung.....	23
7.4	IUSB – Interface USB	23
7.5	IAUN – Interface Analog Output	24
7.6	IOPL – Interface Input-Output Positive Logic.....	24
7.7	IPPL – Interface Pulse Output Positive Logic.....	25
7.8	IPPU – Interface Pulse-Output Push Pull Universal.....	26
7.9	IFPB – Interface Fieldbus Profibus	27
7.10	IFPN – Interface Fieldbus Profinet	30
7.11	IFEI – Interface Fieldbus EtherNet/IP	35
7.12	IFFE – Interface Fieldbus FastEthernet.....	37
7.13	ILBC – Interface Light Barrier Control	40

7.14	IECC – Interface Encoder Connection Control.....	41
8	Wartung.....	42
8.1	Fenster	42
8.2	Beleuchtung	43
9	Programmierung.....	45
9.1	VLMTool	45
9.2	Befehlseingabe.....	46
9.3	Allgemeine Befehle	46
9.4	Analogausgabe	57
9.5	ECC-Steuerung	59
9.6	Impulsausgabe über ersten Impulsausgang.....	60
9.7	Impulsausgabe über zweiten und dritten Impulsausgang	61
9.8	Ausgabe über die erste serielle Schnittstelle	62
9.9	Ausgabe über die zweite serielle Schnittstelle.....	65
9.10	Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA	66
9.11	Testbefehle	67
9.12	Servicebefehle.....	69
9.13	System-Befehle	72
9.14	Lesebefehle	78
9.15	Sonderanwendungen.....	79
10	Technische Daten	80
11	Anhang.....	81
11.1	Befehlsübersicht	81
11.2	Programmierbeispiele.....	88
11.3	Fehlermeldungen	89
11.4	Bedeutung der Leuchtdioden	92
11.5	Einheiten der ausgegebenen Werte	92
11.6	Anschlussbelegungen.....	93
11.7	Steckverbinder	94
11.8	Artikelnummern.....	96
11.9	Maß- und Einbauzeichnungen	97
12	Konformitätserklärung	98

II. Befehle des VLM500

Allgemeine Befehle

Der Befehl <i>Amax</i>	46
Der Befehl <i>Average</i>	46
Der Befehl <i>Calfactor</i>	47
Der Befehl <i>Clock</i>	47
Der Befehl <i>Controlhold</i>	47
Der Befehl <i>Date</i>	47
Der Befehl <i>Direction</i>	47
Der Befehl <i>Error</i>	48
Der Befehl <i>Errorlevel</i>	48
Der Befehl <i>Fmax</i>	48
Der Befehl <i>Help</i>	48
Der Befehl <i>Holdtime</i>	49
Der Befehl <i>Info</i>	49
Der Befehl <i>Lengthoffset</i>	49
Der Befehl <i>Minrate</i>	49
Der Befehl <i>Mode</i>	50
Der Befehl <i>Number</i>	50
Der Befehl <i>Parameter</i>	50
Der Befehl <i>Post</i>	50
Der Befehl <i>REM</i>	50
Der Befehl <i>Seltrigger</i>	51
Der Befehl <i>Serialnumber</i>	51
Der Befehl <i>SID</i>	51
Der Befehl <i>Signalerror</i>	51
Der Befehl <i>Start</i>	51
Der Befehl <i>Stop</i>	51
Der Befehl <i>Temperature</i>	52
Der Befehl <i>Terminal</i>	52
Der Befehl <i>Tracking</i>	52
Der Befehl <i>Trigger</i>	53
Der Befehl <i>Vmax</i>	55
Der Befehl <i>Vmin</i>	55
Der Befehl <i>Window</i>	56

Analogausgabe

Der Befehl <i>AO</i>	57
Der Befehl <i>AOMax</i>	58
Der Befehl <i>AOMin</i>	58
Der Befehl <i>AOOn</i>	58
Der Befehl <i>AOSync</i>	58
Der Befehl <i>AOValue</i>	58

ECC-Steuerung

Der Befehl <i>ECC</i>	59
Der Befehl <i>ECCOn</i>	59
Der Befehl <i>ECCR1</i>	59
Der Befehl <i>ECCR2</i>	59
Der Befehl <i>ECCV1</i>	59
Der Befehl <i>ECCV2</i>	59

Impulsausgabe

Der Befehl <i>PO1</i>	60
Der Befehl <i>PO1ECC</i>	60
Der Befehl <i>PO1Factor</i>	60
Der Befehl <i>PO1Hold</i>	60
Der Befehl <i>PO1On</i>	61
Der Befehl <i>PO1Output</i>	61
Der Befehl <i>PO1Sync</i>	61
Der Befehl <i>PO1Value</i>	61

Serielle Ausgabe

Der Befehl <i>SO1</i>	62
Der Befehl <i>SO1Address</i>	62
Der Befehl <i>SO1Format</i>	62
Der Befehl <i>SO1Interface</i>	64
Der Befehl <i>SO1On</i>	64
Der Befehl <i>SO1Sync</i>	65
Der Befehl <i>SO1Time</i>	65

Lichtschrankencontroller LBC9-CA

Der Befehl <i>LBC</i>	66
Der Befehl <i>LBCD1</i>	66
Die Befehle <i>LBCD2</i> bis <i>LBCD8</i>	66
Der Befehl <i>LBCOn</i>	66

Testbefehle

Der Befehl <i>TestAO</i>	67
Der Befehl <i>TestFilter</i>	67
Der Befehl <i>TestIO</i>	67
Der Befehl <i>TestMeasure</i>	67
Der Befehl <i>TestPS</i>	67
Der Befehl <i>TestQuality</i>	68
Der Befehl <i>TestTComp</i>	68

Servicebefehle

Der Befehl <i>ListError</i>	69
Der Befehl <i>Password</i>	69
Der Befehl <i>Restart</i>	69
Der Befehl <i>Restore</i>	69
Der Befehl <i>Simulation</i>	70
Der Befehl <i>Standby</i>	70
Der Befehl <i>Store</i>	70
Der Befehl <i>Update</i>	70

Systembefehle

Der Befehl <i>Amplifier</i>	72
Der Befehl <i>Bw</i>	72
Der Befehl <i>Constant</i>	73
Der Befehl <i>Controltime</i>	73
Der Befehl <i>Epsilon</i>	73
Der Befehl <i>Exposure</i>	73
Der Befehl <i>Expmax</i>	74
Der Befehl <i>Expmin</i>	74
Der Befehl <i>Illumination</i>	74
Der Befehl <i>Illmax</i>	74
Der Befehl <i>Illmin</i>	75
Der Befehl <i>OED</i>	75
Der Befehl <i>Periodcount</i>	75
Der Befehl <i>Permax</i>	75
Der Befehl <i>Permin</i>	76
Der Befehl <i>Rateinterval</i>	76
Der Befehl <i>TComp</i>	76
Der Befehl <i>TMax</i>	76
Der Befehl <i>Senslevel</i>	77
Der Befehl <i>SetAuto</i>	77
Der Befehl <i>Type</i>	77
Der Befehl <i>Video</i>	77

III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau eines VLM500	11
Abbildung 2: Arbeitsabstand und Ausrichtung zum Oberfläche des Messobjekts	17
Abbildung 3: Ausrichtung zum Geschwindigkeitsvektor	17
Abbildung 4: VLM500 mit Lineareinheit LJ2	18
Abbildung 5: VLM500 mit Montageplatte RMPL1	18
Abbildung 6: VLM500 Geräteanschlüsse	19
Abbildung 7: TERM-Board	21
Abbildung 8: Ausgangsbeschaltung der IAUN- Karte	24
Abbildung 9: Anschlussbeispiel für die Ausgänge der IOPL-Karte	24
Abbildung 10: Beschaltung der Eingänge der IOPL-Karte	25
Abbildung 11: Anschlussbeispiel für die Ausgänge der IPPL-Karte in Slot 4	26
Abbildung 12: Profinet HTML-Statusseite	31
Abbildung 13: Ethernet/IP HTML-Statusseite	35
Abbildung 14: Fenster des VLM500	42
Abbildung 15: Wechsel der Lichtquelle	44
Abbildung 16: Programm VLMTTool	45
Abbildung 17: Bildschirmausschrift Befehl <i>Post</i>	50
Abbildung 18: Aktive Längenmessung bzw. aktives Triggersignal in Abhängigkeit vom Befehl Trigger	54
Abbildung 19: Einzelteilmessung mit VLM500 und zwei Lichtschranken	54
Abbildung 20: Vereinfachtes Funktionsprinzip des Mittelungsprozessors mit 8 Zyklen	56
Abbildung 21: Beispiele zur Analogausgabe	57
Abbildung 22: Bildschirmausschrift Befehl <i>LBC</i>	66
Abbildung 23: Montageanleitung für geschirmte Steckverbinder Anschlüsse 1, 2, 4 und 5	94
Abbildung 24: Montageanleitung für Steckverbinder Anschluss 3 (24 V DC)	94
Abbildung 25: Belegung der Steckverbinder (Ansicht auf Steckseite)	95
Abbildung 26: Maß- und Einbauzeichnung für verschiedene Ausführungen (in mm)	97

IV. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geräteausführungen	14
Tabelle 2: Bedeutung der Leuchtdioden im Deckel des VLM500	15
Tabelle 3: Ausgabebereiche des Analogausgangs	24
Tabelle 4: Verfügbare Profibus- Modi im VLM500	28
Tabelle 5: Technische Daten des IFPB	30
Tabelle 6: Anschlussbelegung Profibus	30
Tabelle 7: Profinet-Modi	31
Tabelle 8: Einstellbare VLM500-Parameter über Profinet	32
Tabelle 9: EtherNet/IP Datenausgabe	36
Tabelle 10: Datenausgabe IFFE	39
Tabelle 11: Bezeichnung für Ersatzfenster	42
Tabelle 12: Richtungseinstellung	48
Tabelle 13: Parameter für Tracking	52
Tabelle 14: Triggertyp	53
Tabelle 15: Logik-Zustandsdiagramm des Lichtschrankencontrollers bei Trigger 4	55
Tabelle 16: Beispiel für die Analogausgabe ($AOMin = 0$ und $AOMax = 100$)	57
Tabelle 17: Bedeutung der Parameter von <i>PO1Hold</i>	61
Tabelle 18: Parameter für die Formatierung der Ausgabe	62
Tabelle 19: Formatangaben der einzelnen Parameter der Ausgabe an S1	63
Tabelle 20: Einstellung der RS-232-Schnittstelle	64
Tabelle 21: Bedeutung der Parameter von Amplifier	72
Tabelle 22: Bedeutung der Parameter von <i>Bw</i>	72
Tabelle 23: Parameter von SetAuto	77
Tabelle 24: Lesebefehle	78
Tabelle 25: Allgemeine Befehle	81

Tabelle 26: Befehle für die Analogausgabe.....	82
Tabelle 27: Befehle für die ECC-Steuerung	82
Tabelle 28: Befehle für den Impulsausgang 1	83
Tabelle 29: Befehle für den Impulsausgang 2	83
Tabelle 30: Befehle für den Impulsausgang 3	84
Tabelle 31: Befehle für die serielle Schnittstelle 1	84
Tabelle 32: Befehle für die serielle Schnittstelle 2	84
Tabelle 33: Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA.....	84
Tabelle 34: Testbefehle	85
Tabelle 35: Lesebefehle	85
Tabelle 36: Servicebefehle	86
Tabelle 37: System-Befehle.....	86
Tabelle 38: Beispiel für die Programmierung eines Druckprotokolls.....	88
Tabelle 39: Beispiel für die Programmierung der Impulsausgabe	88
Tabelle 40: Fehlerliste	89
Tabelle 41: Bedeutung der Leuchtdioden	92
Tabelle 42: Messwerte mit Einheiten und deren Auflösung.....	92
Tabelle 43: Geräteanschluss #1.....	93
Tabelle 44: Geräteanschluss #3, Stromversorgung 24V/DC	93
Tabelle 45: Artikelnummern	96

1 Allgemeines

1.1 Hinweise zum Arbeiten mit diesem Handbuch

Befehle und Funktionen werden kursiv dargestellt. Groß- und Kleinschreibweise dienen der Verbesserung der Lesbarkeit:

z.B. *SO2On* (Befehl zum Einschalten der Ausgabe an der zweiten seriellen Schnittstelle).

Die für die Eingabe empfohlene Kurzschreibweise der Befehle wird in der Syntax zusätzlich fett dargestellt:

z.B. **SO1Format** (Befehl zum Programmieren der seriellen Schnittstelle 1).

Folgende Zeichen werden verwendet:

n	ganze Zahl	s	Zeichenkette
f	Gleitkommazahl	[]	optional
c	Zeichen		

Folgende Kürzel werden für Messgrößen verwendet:

V	Geschwindigkeit	N	Objektzähler
L	Länge	R	Messrate

1.2 Sicherheitshinweise

Die Sicherheits- und Betriebshinweise sind sorgfältig zu lesen und bei der Handhabung des Gerätes zu beachten. Die Einsatzbedingungen sind einzuhalten. Die Nichtbeachtung der Hinweise oder sachwidrige Benutzung des Gerätes können zur Schädigung des VLM500 führen oder falsche Messergebnisse zur Folge haben. Steckverbinder dürfen nicht unter Spannung gesteckt oder gezogen werden. Alle Anschlussarbeiten dürfen nur spannungslos erfolgen.

Das VLM500 sitzt als Beleuchtungsquelle eine Licht-emittierende Diode (LED) ein. LED werden bezüglich ihres photobiologischen Gefährdungspotenzials klassifiziert, jedoch nicht nach den Kriterien des Laserschutzes. Die für LED zuständige Norm ist die EN/IEC 62471 „Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen“. Das im VLM500 eingesetzte LED-Leuchtmittel wird vom Hersteller der Risikoklasse RG-2 (moderate risk) zugeordnet. Das bedeutet, dass das Leuchtmittel aufgrund des normalen Verhaltens des Nutzers (d.h. die natürliche Reaktion beim Blick in eine sehr helle Lichtquelle den Kopf abzuwenden) im Gebrauch keine Gefährdung darstellt. Der folgende Hinweis sollte dennoch beachtet werden.



Es wird empfohlen bei Betriebsbereitschaft des Gerätes nicht direkt in die Beleuchtungsquelle zu sehen.

Maschinenrichtlinie 2006/42/EU

Das VLM500 stellt keine Maschine im Sinne der EU-Richtlinie "Maschinen 2006/42/EU" dar. Für das VLM500 gibt es daher keine Konformitätserklärung bezüglich dieser EU-Richtlinie. Die EU-Richtlinie Maschinen regelt die Anforderungen an eine Maschine. Unter einer Maschine wird hier eine Gesamtheit von verbundenen Teilen oder Vorrichtungen verstanden (siehe auch EN 292-1, Absatz 3.1). Das VLM500 ist ein Teil der elektrischen und sensorischen Ausrüstung einer Maschine und muss deshalb vom Maschinenhersteller in das Verfahren zur Konformitätserklärung einbezogen werden.

1.3 Einleitung

Das Messgerät für Geschwindigkeit und Länge VLM500 ist für Messungen auf unterschiedlichsten Materialien geeignet. Die Einsatzmöglichkeiten des VLM500 in der Prozessautomatisierung sind äußerst breit. Typische Anwendungen sind die Längenmessung von bahnförmigen Materialien und die Zuschnittsteuerung oder Nachkontrolle von Blechen, Profilen und Röhren. Das VLM500 wird unter anderem an Umwicklern, Kalandern und Extrudern, sowie in Walz- und Dressierstraßen eingesetzt.

Das VLM500 arbeitet berührungslos optisch und realisiert auf der Basis eines CCD-Sensors das physikalische Prinzip des Ortsfilters: Optisch auflösbare Strukturen der Materialoberfläche werden auf den CCD-Sensor abgebildet. Dieser wandelt die Bewegung direkt in eine Frequenz um, aus der die Geschwindigkeit berechnet wird. Eine nachfolgende interne Integration errechnet die Länge. Die interne Integration kann einfach durch ein externes Signal gesteuert werden (Start/Stop über den Eingang: Trigger).

Die Berechnung der Geschwindigkeit und die Integration der Länge erfolgen vorzeichenbehaftet. Die Richtung kann durch ein externes Signal gesteuert werden. Optional ist eine automatische Richtungserkennung verfügbar.

Die Erzeugung der Ausgangssignale wird durch einen Prozessor übernommen. Das VLM500 kann an eine vorhandene Steuerung oder Prozessdatenerfassung angeschlossen werden. Alle Ein- und Ausgänge sind optoisoliert. Als Programmierschnittstelle können eine RS232, USB, RS485 oder RS422 Schnittstelle verwendet werden. Eine zweite Schnittstelle ist ebenfalls möglich (RS232, USB, RS422 oder RS485 als serielle Schnittstelle 2).

Die Grundausführung des VLM500 ist eine Kommunikationsschnittstelle integriert. Weitere Schnittstellen und Ein- oder Ausgänge sind optional, um das Messgerät an alle auftretenden Anforderungen anpassen zu können. Schnittstellen wie RS232, RS485 oder Feldbusse werden durch verschiedene Interfacekarten realisiert. Dies gilt auch für sämtliche Ein- und Ausgänge für zum Beispiel Trigger und Richtung.

Weitere serielle Schnittstellen, ein Analogausgang, verschiedene hochauflösende Impulsausgänge und verschiedene Bussysteme sind optional erhältlich (Erweiterungskarten).

Das Gerät befindet sich in einem IP 65-Gehäuse. Die Stromversorgung erfolgt mit einer 24 Volt Gleichspannung.

Das VLM500 ist die Weiterentwicklung des bekannten VLM320. Wesentliche Neuerungen des VLM500 zum Vorgängermodell sind:

- beide seriellen Schnittstellen sind gleichwertig nutzbar und busfähig adressierbar,
- völlig überarbeitetes Schnittstellenkonzept,
- USB-Schnittstelle,
- Kompatibel mit der neuen LBC9-CA-Box,
- Kompakteres Gehäuse.

2 Funktion

2.1 Physikalisches Prinzip

Das VLM500 arbeitet berührungslos optisch und realisiert auf der Basis eines CCD-Sensors das Ortsfilterprinzip. Ortsfilter (Englisch: spatial filter) ist der Oberbegriff für ein Messprinzip zur berührungslosen Bestimmung von Geschwindigkeit und Länge bewegter Materialien. Das Ortsfilter basiert auf der Filterwirkung gitterförmiger Strukturen (Gittermodulation).

Man kann die Funktion des VLM500 vereinfacht wie folgt beschreiben:

Das Objektiv ist auf das bewegte Messobjekt ausgerichtet, das Messobjekt wird auf die CCD-Zeile abgebildet. Die CCD-Zeile wird als optisches Gitter betrieben (keine Bildaufnahme). Für die Beleuchtung des Messobjektes wird eine Weißlichtquelle verwendet. Dadurch wird eine maximale Oberflächenunabhängigkeit erreicht. Fremdlicht wird durch das Verfahren wirkungsvoll unterdrückt. Aufgrund der Gittermodulation entsteht bei Bewegung des Objektes eine Frequenz, die proportional zur Geschwindigkeit ist, d.h. die Struktur des Messobjektes (Helligkeitskontrast) erzeugt ein Signal. Dieses Signal wird im Folgenden „Burst“ genannt. Diese Bursts werden durch das Gerät ausgewertet, d.h. es wird die Signalfrequenz gemessen und daraus die Geschwindigkeit berechnet.

Mehrere Regelkreise erlauben die automatische Anpassung an unterschiedlichste Materialien (Oberflächenstruktur und Helligkeit des Materials).

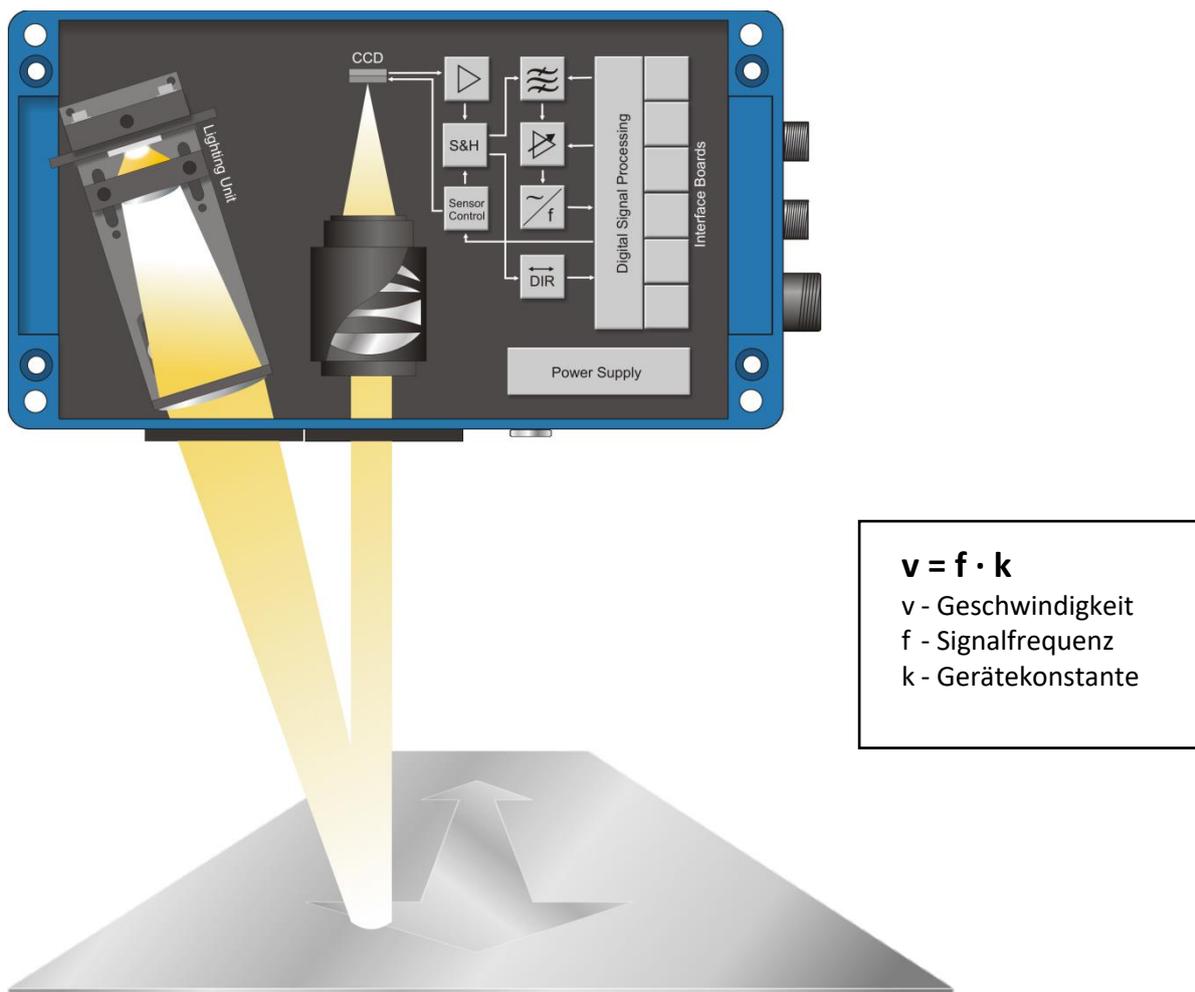


Abbildung 1: Aufbau eines VLM500

2.2 Auswertung

Die Ermittlung der Frequenz der Signale (Bursts) übernimmt die Auswerteelektronik des VLM500. Sie realisiert eine Kurzzeitfrequenzmessung durch Einzelperiodenauswertung. Durch Multiplikation der Frequenz mit der Gerätekonstanten und dem Kalibrierfaktor wird die Geschwindigkeit berechnet. Über die zeitliche Integration der Geschwindigkeit kann die Objektlänge ermittelt werden. Die Integration kann durch ein externes Signal (*Trigger*) gesteuert werden. Längenmessungen bis zu einer Länge von 2 Mio. km¹ sind möglich.

Weiterhin wird eine Messrate berechnet. Sie kann zur Optimierung der Gerätemontage und Überwachung der Messfunktion genutzt werden.

2.3 Schnittstellen und Parametrierung

Das VLM500 besitzt verschiedene optionale optoisolierte Schnittstellen. Die Messwerte können über serielle Schnittstellen zu einem PC, zur Prozesssteuerung (PLC) oder an einen Drucker ausgegeben werden. Es stehen verschiedene Impulsausgänge zum Anschluss von Zählern zur Verfügung. Eine optionale Analogausgabe ist gleichfalls möglich. Die Schnittstellen werden durch verschiedene Anschlussboards realisiert, welche auf dem TERM-Board sitzen.

Alle Schnittstellen zeichnen sich durch eine hohe Flexibilität (programmierbare Skalierung und Ausgabezeit) aus und sind einfach zu konfigurieren.

Alle Einstellungen lassen sich mit einem PC und einem Terminalprogramm über eine der beiden optionalen Programmierschnittstellen SO1 oder SO2 (USB, RS-232, RS-422 oder Ethernet mit Protokoll Telnet) vornehmen. Das komfortable Terminalprogramm VLMTTool steht kostenlos zur Verfügung. Die einzelnen Befehle des VLM500 werden im Kapitel 9 „Programmierung“ beschrieben.

Die eingestellten Parameter können durch ein Passwort geschützt werden. Evtl. vorgenommene Änderungen werden nach Ausschalten des Gerätes verworfen, wenn sie nicht mit dem passwortgeschützten Befehl *Store* abgespeichert wurden.

¹ Nach dem Überschreiten von 2 Mio. km, springt der Längenzähler auf 0 zurück.

3 Geräteausführungen

Es sind unterschiedliche Geräteausführungen der VLM500-Serie verfügbar, die untereinander elektrisch und anschlusskompatibel sind. Die meisten Optionen (Interfacekarten, Montagezubehör etc.) können bei allen Ausführungen verwendet werden.

Die Unterschiede im Messbereich, im Arbeitsabstand und der Abstandsvarianz ergeben sich durch die verwendeten Optiken und die Signalverarbeitung der Geräte VLM500A, VLM500D, VLM500L und VLM500E.

Alle Geräte der VLM500-Serie sind für **hochdynamische Prozesse** geeignet (minimale Aktualisierungsrate von 0,2ms), können miteinander synchronisiert werden (für hochgenaue und dynamische **Differenzgeschwindigkeitsmessungen**) und besitzen eine **interne Längenberechnung**. Eine Option /h für glühende Oberflächen ist verfügbar.



Die Messgeräte dürfen nicht oberhalb des im Datenblatt genannten Geschwindigkeitsbereiches betrieben werden, sonst kann die ordnungsgemäße Funktion nicht garantiert werden. Bitte beachten Sie den Parameter *Mode*, da er sich unmittelbar auf die maximal zulässige Geschwindigkeit auswirkt. Der Parameter *Vmax* ist entsprechend der tatsächlichen maximalen Anlagengeschwindigkeit zu setzen. Eine Reserve von 10 % ist im Gerät schon berücksichtigt.

3.1 VLM500A

Das VLM500A realisiert einen Arbeitsabstand von 185 mm \pm 15 mm. Es ist als Universalgerät ausgelegt und gestattet eine Messung auf unterschiedlichsten Materialien. Das Gerät kann sich der Reflexion, Farbe und Struktur der Materialoberfläche in einem äußerst weiten Bereich automatisch anpassen.

Durch Änderung des Parameters *MODE* (siehe Seite 50, Der Befehl *Mode*) kann der Arbeitsabstandsbereich erweitert werden, d.h. der Bereich, in dem sich das zu messende Material befinden muss. Der erweiterte Arbeitsabstandsbereich des VLM500A beträgt 185 mm \pm 15 mm.

3.2 VLM500D

Das VLM500D ist speziell für Anwendungen auf metallischen Oberflächen und für eine große Abstandsvarianz ausgelegt. Das Gerät realisiert einen Arbeitsabstand von 240 mm \pm 15 mm und zeichnet sich durch eine hohe Reproduzierbarkeit von $\leq 0,025$ % aus.

Es sind Messungen von Geschwindigkeiten kleiner 0,003 m/s (0,18 m/min) mit einem speziellen Filterboard möglich.

Das VLM500D kann bei Bedarf für einen großen Bereich der Abstandsvarianz von 240 mm \pm 30 mm ausgelegt werden (siehe Seite 50, Der Befehl *Mode*).

3.3 VLM500L

Das Gerät VLM500L besitzt einen Arbeitsabstand von 185 mm \pm 10 mm. Es wird vorrangig zur Messung kleiner Geschwindigkeiten eingesetzt. Die mögliche Minimalgeschwindigkeit beträgt 0,002 m/s (0,12 m/min).

Das VLM500L kann bei Bedarf für einen großen Bereich der Abstandsvarianz von 185 mm \pm 15 mm ausgelegt werden (siehe Seite 50, Der Befehl *Mode*).

3.4 VLM500E

Das Gerät VLM500E besitzt einen Arbeitsabstand von 330 mm \pm 30 mm. Es wird vorrangig zur Messung mittlerer Geschwindigkeiten eingesetzt. Die mögliche Minimalgeschwindigkeit beträgt 0,01 m/s (0,60 m/min).

3.5 Option /h für VLM500-Serie

Aufbauend auf die zuvor genannten Geräte wurde die Option /h für die Messung auf **glühenden Röhren, Drähten und Profilen** aus Stahl, Kupfer, Messing etc. entwickelt.

Die Option /h realisiert eine optische Anpassung an die Messung auf glühenden Oberflächen. Eine Messung auf nicht glühenden Oberflächen ist aber weiterhin möglich.

Je nach Umgebungsbedingungen ist eine ausreichende Kühlung notwendig (z.B. Kühl- und Schutzgehäuse CPC1 mit Spülluftversorgung AC5).

3.6 Vergleich der VLM-Modelle

Tabelle 1: Geräteausführungen

	VLM500A	VLM500D	VLM500L	VLM500E
Soll-Abstand und Arbeitsbereich	185 ± 15 mm	240 ± 15 mm	185 ± 10 mm	330 ± 30 mm
Erweiterter Arbeitsbereich	185 ± 15 mm	240 ± 30 mm	185 ± 15 mm	330 ± 30 mm
Messbereich	0,60 bis 2200 m/min (0,01 bis 36 m/s)	0,18 bis 1200 m/min (0,003 bis 20 m/s)	0,12 bis 250 m/min (0,002 bis 4,1 m/s)	0,60 bis 2000 m/min (0,01 bis 33 m/s)
- bei erweitertem Arbeitsbereich *)	1,20 bis 3000 m/min (0,02 bis 50 m/s)	0,72 bis 2400 m/min (0,012 bis 40 m/s)	0,30 bis 600 m/min (0,005 bis 10 m/s)	1,00 bis 2700 m/min (0,016 bis 45 m/s)
- mit Spezialfilter FB2V	0,35 bis 280 m/min (0,006 bis 4,6 m/s)	0,18 bis 150 m/min (0,003 bis 2,5 m/s)	0,08 bis 100 m/min (0,002 bis 1,6 m/s)	0,41 bis 270 m/min (0,007 bis 4,5 m/s)
- bei erweitertem Arbeitsbereich *) und FB2V	0,75 bis 570 m/min (0,012 bis 9,5 m/s)	0,42 bis 330 m/min (0,007 bis 5,5 m/s)	0,25 bis 200 m/min (0,004 bis 3,3 m/s)	0,82 bis 540 m/min (0,014 bis 9,0 m/s)
Messunsicherheit DIN 1319 / ISO 3534	±0,025 % bei Soll-Abstand (±0,05 % im Arbeitsabstandsbereich und ±0,2 % im erweiterten Arbeitsbereich)			
Reproduzierbarkeit DIN 1319 / ISO 3534	±0,025 %			
int. Längenmessbereich	2.000.000 km			
Mittelung und Aktualisierung	Ab 0,2 ms mit zusätzlich ein- bis zweiunddreißigfacher gleitenden Mittelung			
Optionale automatische Richtungserkennung	Ja			
Material	Nahezu alle Oberflächen	Metallische Oberflächen	Metallische und andere Oberflächen	Metallische und andere Oberflächen
Anwendung	Universell	Universell	Kleine Geschwindigkeit	Universell

*) VLM500 Der Befehl *Mode*, siehe Seite 50

4 Betriebshinweise

Das VLM500 arbeitet nach erfolgter Programmierung autonom und benötigt nur einen geringen Wartungsaufwand. Die Wartung beschränkt sich im Bedarfsfall auf die Reinigung der Fenster und auf das Wechseln der LED-Lichtquelle (siehe Kapitel 8, Wartung).

Während des Betriebes können verschiedene Kommandos zu Diagnosezwecken verwendet werden (siehe Kapitel 9, Programmierung).

Darüber hinaus werden die Betriebszustände durch Leuchtdioden (LED) angezeigt, die folgende Bedeutung haben:

Tabelle 2: Bedeutung der Leuchtdioden im Deckel des VLM500

LED	Farbe	Bedeutung
Signal-LED	Grün	Signal vorhanden bzw. gut, siehe auch <i>Minrate</i> und <i>ECCOn</i>
Signal-LED	Rot	kein Signal vorhanden bzw. nicht über der festgelegten Schwelle, siehe auch <i>Minrate</i> und <i>ECCOn</i>
Signal-LED	Gelb	Signal vorhanden bzw. gut, VMIN unterschritten
Busy-LED	Gelb	Kommandoabarbeitung, auch bei Kalibrierung, Simulation, Offline-Messung und Standby Blinkt, wenn sich das Gerät im Standby – Modus befindet
Error-LED	rot	blinkt dauerhaft bei fatalen Fehlern oder blinkt kurz auf bei kritischen Fehlern (siehe Anhang Kapitel 11.3 Fehlermeldungen)
Forward-LED	Grün	Bewegungsrichtung des Messobjektes ist vorwärts eingestellt oder erkannt ² (vom Boden zum Deckel des VLM500) siehe auch <i>Direction</i>
Backward-LED	Grün	Bewegungsrichtung des Messobjektes ist rückwärts eingestellt oder erkannt ² (vom Deckel zum Boden des VLM500) siehe auch <i>Direction</i>

Signal-LED

Bei bewegtem Messobjekt und ausreichender Signalqualität leuchtet die LED grün. Sie leuchtet gelb, wenn Messsignal vorhanden ist, aber die Mindestgeschwindigkeit VMIN noch unterschritten ist. Ist keine der Bedingungen erfüllt leuchtet die LED rot. Eine rote Signal-LED kann verschiedene Ursachen haben:

1. kein Messobjekt vorhanden, Messobjekt außerhalb des Arbeitsbereiches des VLM500,
2. Messobjekt bewegt sich nicht oder ist außerhalb des Geschwindigkeitsbereiches,
3. Messobjekt besitzt keine ausreichende Struktur,
4. Messobjekt zu hell - Sensor wird permanent übersteuert, siehe Seite 52 Der Befehl *TestMeasure*,
5. Fenster verschmutzt (siehe Kapitel 8, Wartung),
6. Messrate zu gering (nur bei eingeschalteter Ratenüberwachung, siehe Seite 49, Der Befehl *Minrate*)
7. Geschwindigkeit oder Messrate außerhalb des zulässigen Bereichs
(nur bei eingeschalteter ECC-Funktion, siehe Kapitel 9.5, ECC-Steuerung).

Der Ausgang 'STATUS' wird ebenso wie die Signal-LED geschaltet. Wenn diese grün anzeigt, ist 'STATUS' durchgeschaltet. Bei rot oder gelb ist 'STATUS' abgeschaltet.

² Nur bei Option automatischer Richtungserkennung

Busy-LED

Diese LED leuchtet gelb beim Abarbeiten von Kommandos (siehe Kapitel 9, Programmierung). Die LED blinkt, wenn der Standby – Modus entweder durch Kommandoeingabe oder durch ein externes Schaltsignal initiiert wird.

Error-LED

Blinkt die rote Error-LED kontinuierlich, liegt ein technischer Defekt vor. Leuchtet sie während des Betriebes kurzzeitig oder dauernd, sind Parameter falsch eingestellt oder es kam zu Übertragungsfehlern. In allen Fällen sollte mit einem PC und dem Befehl *Error* die Ursache ermittelt und beseitigt werden, da sonst Fehler in den Messergebnissen möglich sind.

Während der Initialisierung nach dem Einschalten des Gerätes oder nach dem Befehl *Restart* leuchtet die Signal- und Busy-LED gelb und die Error-LED rot.

Forward-LED

Die Forward-LED leuchtet grün wenn die eingestellte Bewegungsrichtung des Messobjektes vorwärts, also vom Boden zum Deckel des VLM500 ist (siehe Seite 47, Der Befehl *Direction*). Bei automatischer Richtungserkennung wird mit dieser LED angezeigt, dass eine Vorwärtsbewegung des Messobjektes erkannt wurde. Die Bewegungsrichtung (Plus heißt vorwärts) ist durch einen Pfeil am Gerät gekennzeichnet.

Backward-LED

Die Backward-LED leuchtet grün wenn die eingestellte Bewegungsrichtung des Messobjektes rückwärts, also vom Deckel zum Boden des VLM500 ist (siehe Seite 47, Der Befehl *Direction*). Bei automatischer Richtungserkennung wird mit dieser LED angezeigt, dass eine Rückwärtsbewegung des Messobjektes erkannt wurde. Die Bewegungsrichtung (Minus heißt rückwärts) ist durch einen Pfeil am Gerät gekennzeichnet.

5 Einbau

Der Einbau erfolgt quer zur Bewegungsrichtung des Messobjekts (siehe Zeichnung im Anhang Kapitel 11.9; Sonderausführungen möglich). Die Standardbewegungsrichtung (vorwärts) ist vom Gehäuseboden zum Gehäusedeckel festgelegt (Sonderausführungen möglich). Die Bewegungsrichtung (Plus heißt vorwärts) ist durch einen Pfeil am Gerät gekennzeichnet.



Der Einbau kann sowohl in positiver als auch in negativer Richtung erfolgen. Nur der Parameter *Direction* muss entsprechend gesetzt werden (siehe Programmierung)!

Zum Einbau braucht das Gerät nicht geöffnet zu werden. Es wird mit vier M6-Innensechskantschrauben befestigt.

Der vom Hersteller angegebene Arbeitsabstand (Abstand Objektivfenster zur Materialoberfläche) und Arbeitsbereich ist unbedingt einzuhalten (siehe Typenschild am VLM500).

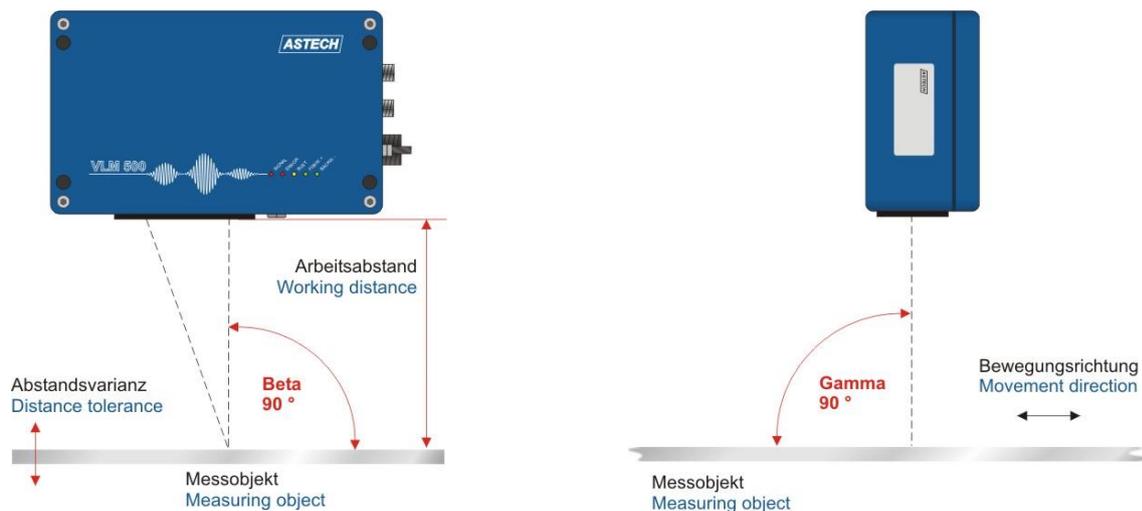


Abbildung 2: Arbeitsabstand und Ausrichtung zum Oberfläche des Messobjekts

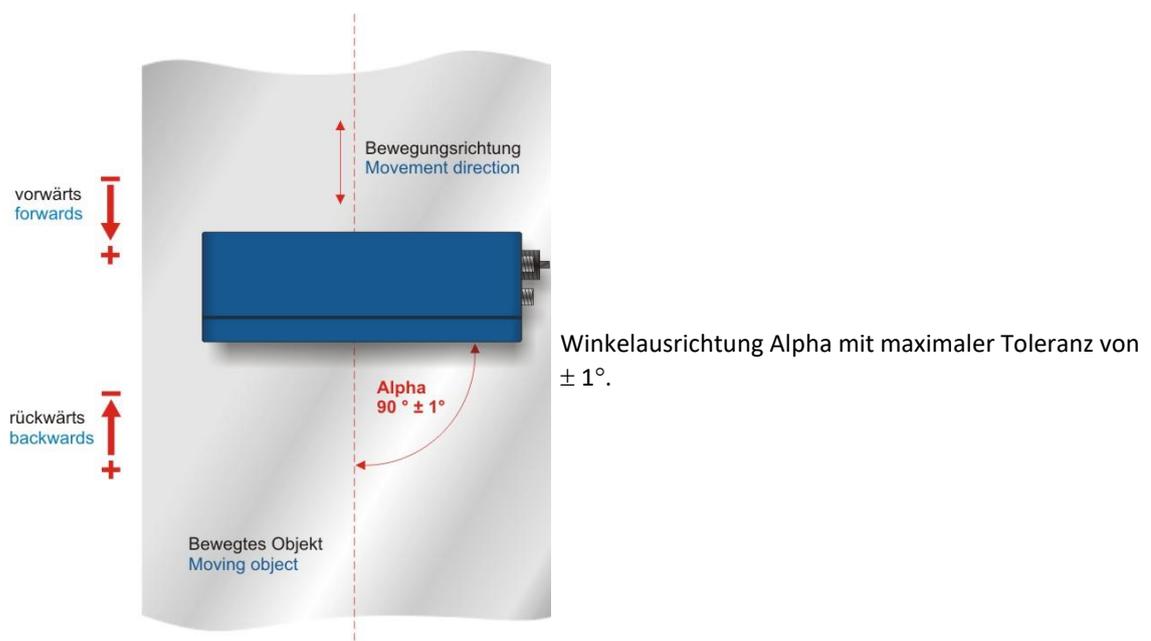
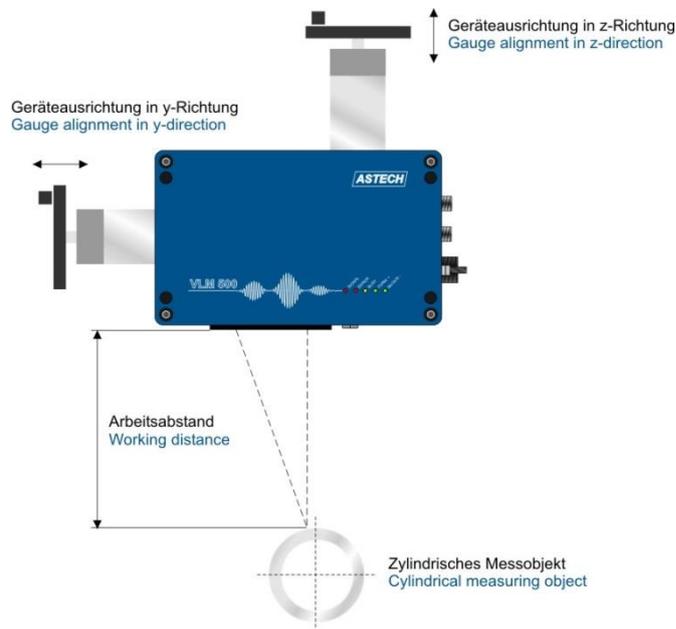


Abbildung 3: Ausrichtung zum Geschwindigkeitsvektor

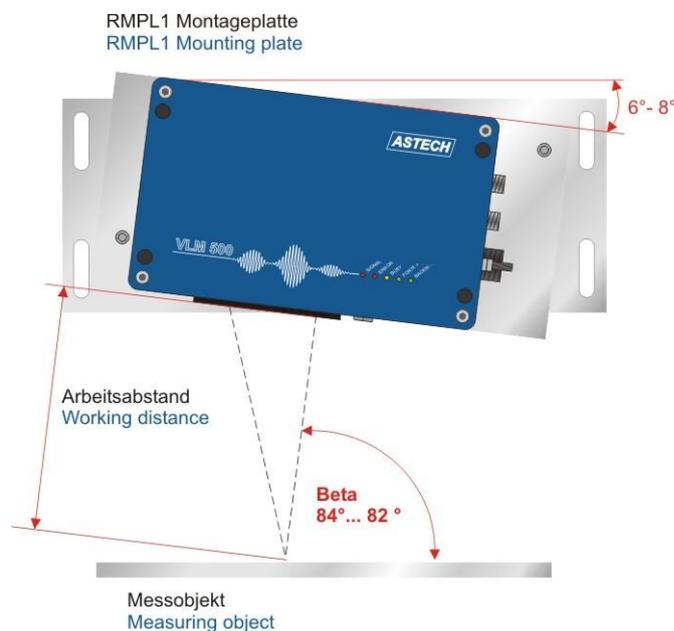


Der Einbau erfolgt rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Materials mit einer maximalen Toleranz von $\pm 1^\circ$. Erfolgt die Ausrichtung nicht mit der angegebenen Toleranz, können sich Messfehler ergeben.



Optionale Lineareinheiten erlauben weiterhin eine Justage bei wechselndem Materialabstand (LJ1 für eine Achse) oder für runde Oberflächen wie z.B. Rohren, Drähten und Profilen (LJ2 für zwei Achsen).

Abbildung 4: VLM500 mit Lineareinheit LJ2



Eine Verkippung um den Winkel Beta ist bei Verwendung der Montageplatte RPL1 möglich. Hierdurch entsteht kein Messfehler. Die Verkippung ist bei Messung auf hochspiegelnden Materialien und einigen Kunststoffoberflächen notwendig.

Abbildung 5: VLM500 mit Montageplatte RMPL1

Eine Optimierung der Ausrichtung bei spiegelnden und gewölbten Oberflächen ist nach Anschluss der Stromversorgung, des Programmierkabels und eines PCs mit dem Befehl *TestQuality* (siehe Seite 68, Der Befehl *TestQuality*) sinnvoll. Hier sollte die Messrate in der Bewegung maximal sein; bzw. im Stillstand sollte der Ausgabewert ca. $2/3$ des maximalen Wertes annehmen (Reflektion).

6 Anschluss

Das VLM500 verfügt über schraubbare Geräteanschlüsse. Es sind eine Erdungsschraube, ein Anschluss für die Programmierschnittstelle, ein Anschluss für Signalleitungen (Ein- und Ausgänge) und ein Anschluss für die Stromversorgung vorhanden. Zwei weitere Anschlüsse für Signalleitungen sind optional.

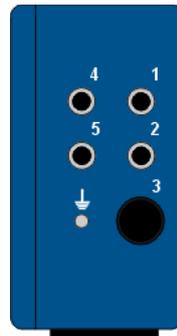


Steckverbinder dürfen nicht unter Spannung gesteckt oder gezogen werden. Alle Anschlussarbeiten dürfen nur spannungslos erfolgen!

Anschluss 4, Signale (optional)

Anschluss 5, Signale (optional)

Erdungsschraube



Anschluss 1, Programmierung

Anschluss 2, Signale

Anschluss 3, Stromversorgung

Abbildung 6: VLM500 Geräteanschlüsse

6.1 Stromversorgung und Erdung

Das VLM500 wird mit einer 24 V-Gleichstromversorgung (20 bis 30 V) gefertigt und ausgeliefert. Die Versorgung erfolgt über Geräteanschluss 3.

Alle Klemmen in den Anschlusssteckern (außer DSUB9 am Programmierkabel) sind schraubbar. Es obliegt dem Anwender, die Verkabelung entsprechend den geltenden Vorschriften herzustellen.

Bevor das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen wird, ist zwischen der Erdungsschraube und der Gerätehalterung mit Hilfe des mitgelieferten Erdungskabels eine Verbindung herzustellen. Die Gerätehalterung muss gleichfalls niederohmig geerdet sein!



Eine fehlende oder unzureichende Erdung des Messgerätes kann zu Fehlfunktionen oder Beschädigungen der Elektronik bei Überspannungen führen!

6.2 Signalleitungen

Im Gerät befindet sich eine Leiterkarte (TERM-Board) mit einem Schraubklemmfeld. Dieses ist nach Abnehmen des Gehäusedeckels zugänglich. Vor dem Öffnen des Gehäuses ist das Gerät grundsätzlich von der Stromversorgung zu trennen. Für die Belegung der Anschlüsse gibt es mehrere Möglichkeiten. Da diese Belegung sowohl durch den Hersteller als auch durch den Anwender geändert werden kann, ist sie vor dem Anschluss zu überprüfen.

Für die Übertragung von Signalen (Geräteanschlüsse 1, 2, 4 und 5) sind grundsätzlich abgeschirmte Stecker und Kabel zu verwenden. Das Kabel für die Programmierung (Geräteanschluss 1) ist nach erfolgter Programmierung zu entfernen. Die Schirmung ist immer zu erden. Stecker und Kabel können vom Hersteller bezogen werden.

Die Geräteanschlüsse 4 und 5 sind optional. Nicht beschaltete Geräteanschlüsse sind mittels Blindstopfen gegen Eindringen von Schmutz zu schützen.



Die Verdrahtung der Geräteanschlüsse 1, 2, 4 und 5 erfolgt kundenspezifisch. Sie sind evtl. (je nach Ausführung) nicht vor Vertauschung geschützt. Ein Verdrahtungsplan liegt bei Lieferung jedem Gerät bei!

Die Anschlussbelegungen der Geräteanschlüsse sind im Anhang zu finden (Kapitel 11.6).

Es ist zu beachten, dass die Potentialunterschiede der Aus- und Eingangssignale zum Schutzleiter (PE) kleiner als 42 Volt sind. Es wird empfohlen, die GND-Leitung der Anlagenspannung über einen Potentialausgleich mit der Erde bzw. dem PE-Leiter zu verbinden.



Die auf den Anschluss- und Interfacekarten integrierten Schutzschaltungen sprechen bei Spannungsdifferenzen > 42 Volt zwischen den Signalen oder zum Schutzleiter an. Das Ableiten der Überspannung kann zum Ansprechen der Schutzschaltung und damit zum kurzzeitigen Ausfall des betreffenden Signals führen!

7 Interfacekarten

Das VLM500 kann, je nach Bedarf, mit verschiedenen Interfacekarten ausgestattet werden, die auf das im Geräteinnern befindliche TERM-Board gesteckt werden. Insgesamt stehen sieben Steckplätze (Slot 1 bis Slot 7) für verschiedene Schnittstellenkarten zur Verfügung. Auf dem TERM-Board befindet sich eine Schraubklemmenleiste mit 54 Anschlüssen (siehe Abbildung 7). Je nachdem welche Karten eingesetzt sind haben die Anschlüsse eine andere Bedeutung.

Slot	Schnittstelle
1	IOPL / IO5V / IOPP
2	I232 / IUSB / I4U4
3	I232 / IUSB / I4U4 / I4U2 / IFPB / IFPN / IFEI / IFFE
4	IPPL / IP5V / IPPP / ILBC / IECC
5	IPPL / IP5V / IPPP / ILBC / IECC
6	IPPL / IP5V / IPPP / ILBC / IECC
7	IA00 / IA04 / IA40

Hinweis:
Jedem ausgelieferten Gerät liegt ein individueller TERM-Belegungsplan und Verdrahtungsplan (Schraubklemmenleiste zu den Anschlussflanschen) bei.

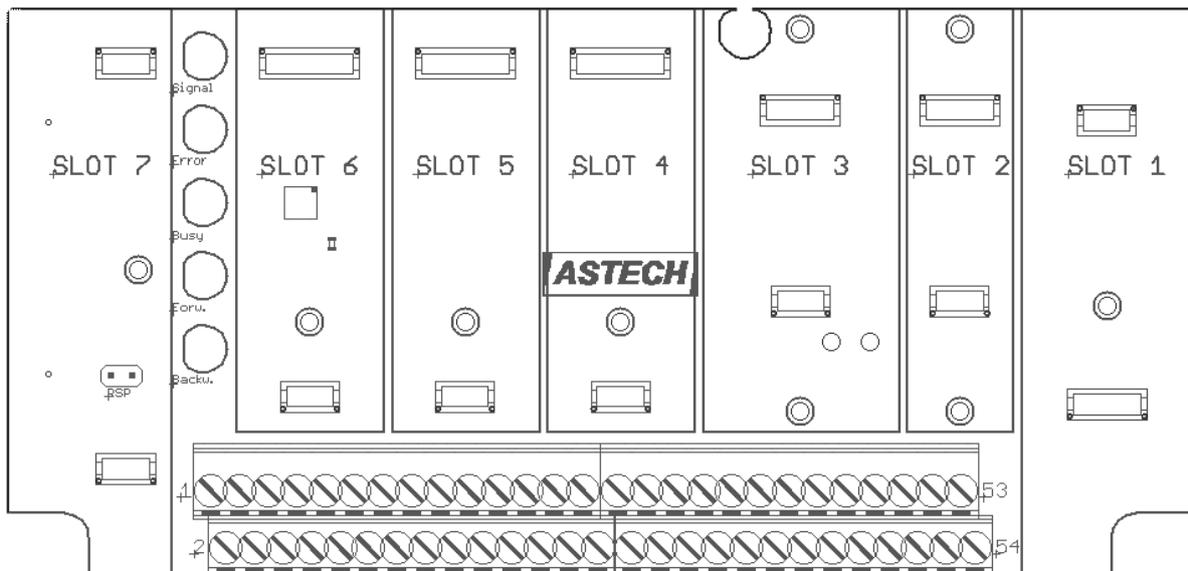


Abbildung 7: TERM-Board

Zusätzlich zu den Anschlüssen, die eine Interface-Karte mit einem Flanschekabel verbinden, gibt es Anschlüsse, an der Schraubklemmenleiste, die gebrückt sind. Dies ermöglicht die Verteilung eines Signals (z.B. ext. Spannung für die Impulsausgänge) auf mehrere Anschlüsse. Folgende Pins sind gebrückt: 53 und 54, 24 und 25, 16 und 17 sowie 8 und 9.

Die Pins 1, 3 und 5 führen 24 V-Potenzial mit der zugehörigen Masse auf den Pins 2 und 4. Es handelt sich um das gleiche Potenzial, mit dem das VLM extern versorgt wird. Diese Spannung kann bspw. verwendet werden um die OpenCollector-Anschlüsse zu versorgen.

7.1 I232 – Interface RS-232

Die Interface-Karte I232 stellt eine serielle Schnittstelle nach RS-232 Norm zur Verfügung. Sie dient zur Programmierung des Gerätes und kann darüber hinaus zur Datenübertragung eingesetzt werden. Die RS-232-Schnittstelle als COM-Port ist bei Computern integriert oder lässt sich mittels eines externen USB-Umsetzers nachrüsten. Die Schnittstelle erlaubt Vollduplexbetrieb, d.h. ein Teilnehmer kann gleichzeitig senden und Daten

von einem anderen Teilnehmer empfangen. Es werden nur die Signale TxD, RxD und GND verwendet. Die Datenübertragung wird über XON/XOFF-Protokoll (Software-Handshake) gesteuert, d.h. ist der Empfänger nicht empfangsbereit, schickt er das Zeichen XOFF zum Sender, der daraufhin die Sendung unterbricht. Ist der Empfänger wieder bereit, so schickt er das XON-Zeichen. Daraufhin setzt der Sender die Übertragung fort.

Physikalische Übertragungsparameter RS-232

maximale Leitungslänge	15 m (30 m mit kapazitätsarmem Spezialkabel)
maximaler Sendepiegel	± 15 V
minimaler Sendepiegel	± 5 V
minimaler Empfangspegel	± 3 V
Lastwiderstand	3 bis 7 kOhm
Lastkapazität	≥ 2500 pF

Die Einstellung von Baudrate, Protokollart und Parität erfolgt durch den Befehl *SO1Interface* bzw. *SO2Interface*. Das Format ist auf 8 Datenbits und 1 Stoppbit voreingestellt. Die Standardparameter sind 9600 Baud, keine Parität und XON/XOFF-Protokoll.

7.2 I4U4 – Interface RS-422, RS-485, 4-Draht-Leitung

Die 4-Draht-Schnittstelle RS-422 bzw. RS-485 dient zur seriellen Datenübertragung über größere Distanzen. Beim VLM500 wird die Schnittstelle zur Programmierung und zum Übertragen von Messwerten verwendet. Weiterhin kann es sinnvoll sein die Programmierschnittstelle (RS-232) auf RS-422/RS-485 umzusetzen, um größere Distanzen zu überbrücken.

Die Schnittstelle erlaubt Vollduplexbetrieb, d.h. ein Teilnehmer kann senden und gleichzeitig Daten von einem anderen Teilnehmer empfangen.

Maximal 10 Empfänger dürfen mit einem Sender verbunden werden. Die seriellen Daten werden als Spannungsdifferenz zwischen den 2 Adern einer Leitung übertragen.

Physikalische Übertragungsparameter:

maximale Leitungslänge	1200 m je nach Kabel und Übertragungsrage
maximaler Sendepiegel	± 5 V
minimaler Sendepiegel	± 2 V
minimaler Empfangspegel	± 200 mV
Lastwiderstand	1x 120 Ohm am Leitungsende (Empfänger-Terminierung)

Es können auch Impulse über eine RS-422/RS-485-Schnittstelle übertragen werden. Dies ist möglich, weil die Norm lediglich die Pegel, die Impedanzen etc. aber nicht die Art der Daten festlegt. Zum Beispiel liefert die Interfacekarte IP5V Impulsausgabekanäle mit je zwei Phasen nach RS-422 Norm mit einem maximalen Sendepiegel von ± 5 V.

Die Interface-Karte I4U4 stellt eine serielle 4-Draht Schnittstelle nach RS-422- bzw. RS-485-Norm zur Verfügung. Es sind die optoisolierten Anschlüsse 'R+/A', 'R-/B', 'T+/Y' und 'T-/Z' vorhanden.

Wie auch beim I232 werden Einstellungen von Baudrate, Protokollart und Parität durch den Befehl *SO1Interface* bzw. *SO2Interface* eingestellt.

7.3 I4U2 – Interface RS-485, 2-Draht-Leitung

Die 2-Draht-RS-485-Schnittstelle dient zur seriellen Datenübertragung über größere Distanzen. Die Schnittstelle erlaubt nur Halbduplexbetrieb, d.h. immer nur ein Teilnehmer kann senden. Maximal 32 Teilnehmer können verbunden werden. Die seriellen Daten werden als Spannungsdifferenz zwischen den 2 Adern einer Leitung übertragen.

Physikalische Übertragungsparameter RS-485 (Halbduplexbetrieb):

maximale Leitungslänge	1200 m je nach Kabel und Übertragungsrate
maximaler Sendepiegel	±5 V
minimaler Sendepiegel	±1,5 V
minimaler Empfangspegel	±200 mV
Lastwiderstand RS-485	je 120 Ohm an beiden Leitungsenden (Terminierung) und eine „receiver-open-circuit-fail-save“ Schaltung

Die Interface-Karte I4U2 stellt eine serielle 2-Draht Schnittstelle nach RS-485-Norm zur Verfügung. Es sind die optoisolierte Anschlüsse 'R+/T+/A' und 'R-/T-/B' vorhanden.

Die Einstellungen von Baudrate, Protokollart und Parität durch den Befehl *SO2Interface* eingestellt.

7.4 IUSB – Interface USB

Mithilfe der galvanisch getrennten USB-Schnittstelle IUSB lässt sich das VLM500, genauso wie die Interface-Karten I232, I4U2 und I4U4 über einen Computer parametrieren. Weiterhin kann die Schnittstelle zur Datenaufzeichnung benutzt werden.

Es werden die optoisolierten Signale '5V', 'D-', 'D+' und 'GND' verwendet. Bei der USB-Schnittstelle handelt es sich um eine interne RS-232 Schnittstelle (Virtual COM-Port).

Auf der Interface-Karte IUSB ist ein integrierter Schaltkreis (FT230X) von der Firma Future Technology Devices International (FTDI) verbaut. Dieser stellt am PC eine virtuelle serielle Schnittstelle zur Verfügung. Damit kann mit dem VLM500 in gleicher Weise kommuniziert werden, als verfügte es über eine I232 Interface-Karte. Damit diese Funktionalität sichergestellt ist, muss ein Treiber auf einem Windows-PC installiert werden. Dieser Treiber befindet sich auf dem USB-Stück, der zum Lieferumfang gehört. Ferner kann er von der ASTECH Internetseite geladen.

Für die Installation des Treibers muss Windows vollständig gestartet sein. Die Datei „IUSB_driver_FTDI.zip“ muss an einen bekannten Ort auf einer Festplatte entpackt werden. Dann wird das VLM500 mit dem PC verbunden. Es empfiehlt sich zuerst das Kabelende mit dem VLM zu verbinden und danach das andere Kabelende mit dem PC. Windows sollte jetzt die neue Hardware erkannt haben und nach einem Treiber suchen. Jetzt muss die manuelle Treiberinstallation gewählt werden und der Pfad angegeben werden in den zuvor der Inhalt der ZIP-Datei entpackt wurde. Nach der Installation sollte der Eintrag „USB Serial Converter“ im Geräte-Manager von Windows erscheinen. Im Anschluss daran erkennt Windows eine weitere Hardware-Komponente „USB Serial Port“. Auch hier muss die manuelle Treiberinstallation gewählt werden und der Pfad angegeben werden in den zuvor der Inhalt der ZIP-Datei entpackt wurde. Wenn die Installation abgeschlossen ist, erscheint im Geräte-Manager im Bereich Anschlüsse ein neuer COM-Port. Dieser muss später bei der Benutzung des VLMTTool für die Kommunikation ausgewählt werden.



Wird das VLMTTool installiert, wird dem Anwender automatisch angeboten auch den IUSB-Treiber zu installieren. Hierfür wird empfohlen das VLM nicht mit dem PC zu verbinden. Erst nach der vollständigen Installation des VLMTTools und Treibers darf das VLM mit dem PC verbunden werden.

7.5 IAUN – Interface Analog Output

Die IAUN-Interface-Karte stellt einen optoisolierten Analogausgang (Stromschnittstelle) mit 16 Bit Auflösung bereit. Es gibt drei Ausführungen (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Ausgabebereiche des Analogausgangs

Interface-Karte	Ausgabebereich
IA00	0 mA bis 20 mA
IA40	4 mA bis 20 mA
IA04	0 mA bis 24 mA

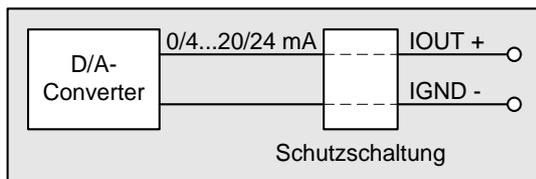


Abbildung 8: Ausgangsbeschaltung der IAUN- Karte

7.6 IOPL – Interface Input-Output Positive Logic

Die Erweiterungskarte IOPL stellt die Ein- und Ausgänge (Trigger 1, Standby/Trigger 2, Direction, Status, Error) des VLM zur Verfügung. Die Anschlüsse sind galvanisch (Optokoppler) vom VLM500 getrennt. Der Standby – Eingang kann alternativ als zweiter Triggereingang verwendet werden. Dazu wird der Parameter SELTRIGGER aktiviert.

Ausgänge

Die Ausgänge sind als Transistorausgänge mit einem gemeinsamen Kollektoranschluss realisiert. Der Plusanschluss wird im Allgemeinen mit einer externen Spannungsversorgung von 10 V bis 30 V versorgt. Am Minusanschluss (z.B. ERR-) wird eine Last gegen 0 Volt der externen Stromversorgung angeschlossen.

Die Ausgangstransistoren können je einen Strom von max. 30 mA treiben. Wird eine externe Spannung von 24 V verwendet und soll ein Laststrom von 20 mA fließen, ist ein Lastwiderstand von 1,2 kOhm einzusetzen. Die Last kann Nutzerseitig auch ein Optokoppler sein.

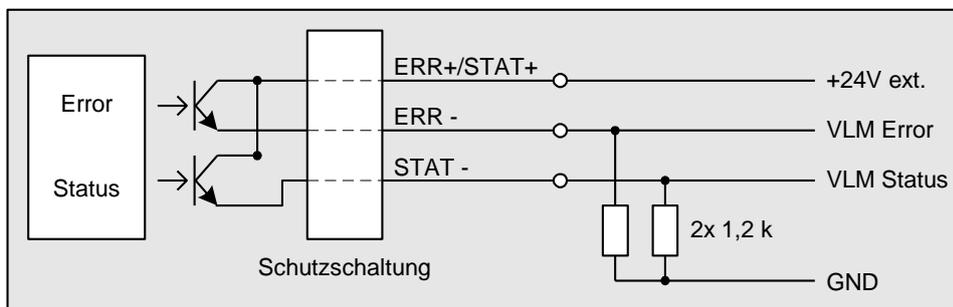


Abbildung 9: Anschlussbeispiel für die Ausgänge der IOPL-Karte

Eingänge

Allgemein gilt: eine Eingangsspannung $+10V \leq U_{in} \leq +30V$ entspricht einem HIGH-Pegel (I_{in} maximal 15mA) und eine Eingangsspannung $0V \leq U_{in} \leq +4V$ entspricht einem LOW-Pegel. Die Eingänge haben einen Verpolschutz und eine rückstellbare Sicherung (150mA).

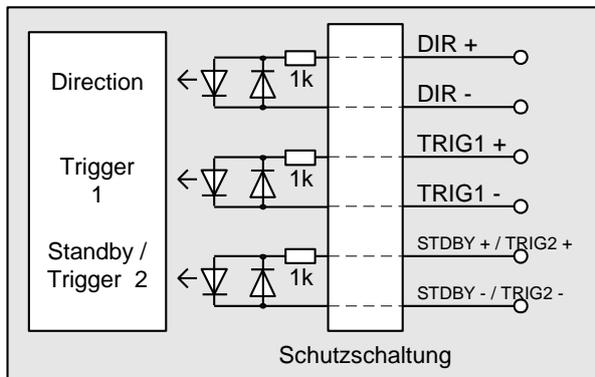


Abbildung 10: Beschaltung der Eingänge der IOPL-Karte

Der Eingang für das Richtungssignal *Direction* kann HIGH- oder LOW-aktiv sein. Die Programmierung erfolgt über den Befehl *Direction* (siehe Seite 45, Der Befehl *Direction*). Der Eingang für das Standby-Signal ist HIGH- aktiv. Der Triggereingang 'TRI1' dient der Steuerung der Längenberechnung. Er wird durch den Parameter *Trigger* (siehe Seite 52, Der Befehl *Trigger*) programmiert (HIGH- oder LOW-Pegel bzw. Flanke) und realisiert den Start bzw. den Stopp der geräteinternen Längenintegration. Weiterhin können die Ausgabekanäle auf den Trigger synchronisiert werden (z.B. Parameter *SO1SYNC 1* schaltet die Datenausgabe der seriellen Schnittstelle S1 auf Trigger-synchron).

Standby-Eingang als zweiten Triggereingang (TRI2) verwenden

An den Standby-Eingang 'STDBY' kann eine zweite Lichtschranke angeschlossen werden. Damit ist eine Längenmessung über zwei Lichtschranken möglich. Die an TRI1 angeschlossene Lichtschranke fungiert fest als STOPP-Lichtschranke, die an TRI2 hingegen fest als START-Lichtschranke. Über den Parameter *Trigger* (siehe Seite 53, Der Befehl *Trigger*) ist diese Funktion aktivierbar.



Die maximale Eingangsfrequenz darf bei TRI1, TRI2 und DIR 500 Hz nicht überschreiten. Das Tastverhältnis muss hierbei 1:1 betragen. Die Eingangssignale müssen absolut prellfrei sein. Eine Verwendung von Relaiskontakten ist nicht zulässig!

7.7 IPPL – Interface Pulse Output Positive Logic

Die Erweiterungskarte IPPL stellt einen hochauflösenden Impulsausgang mit zwei Phasen in einem Frequenzbereich von 0,2 Hz bis 25 kHz zur Verfügung. Die Auflösung und der maximale Fehler betragen jeweils 8 ns. An diesen Anschluss kann ein Kabel mit einer maximalen Länge von 50 m angeschlossen werden.

Die zwei Ausgänge sind durch Optokoppler galvanisch getrennt. Die Ausgabe ist skalierbar. Es wird ein um 90° phasenverschobener Takt zur Verfügung gestellt. Die Transistoren der Optokoppler können je einen Strom von maximal 30 mA treiben. Der Hersteller empfiehlt einen Strom von 20 mA. Bei einer externen Spannung von 24 Volt, sollte je ein Lastwiderstand von 1,2 kOhm eingesetzt werden. Die Last kann auch ein Optokoppler sein. Die Ausgänge sind kurzschluss- und überspannungsfest.

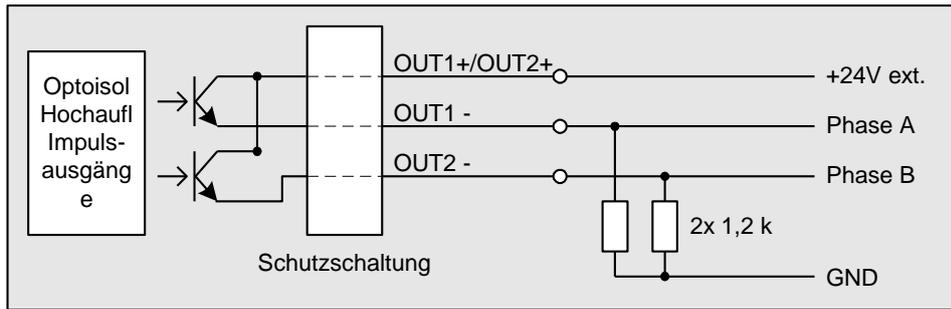


Abbildung 11: Anschlussbeispiel für die Ausgänge der IPPL-Karte in Slot 4

7.8 IPPU – Interface Pulse-Output Push Pull Universal

Die Erweiterungskarte IPPU stellt einen hochauflösenden Impulsausgang mit zwei Phasen (90° Phasenverschiebung) in einem Frequenzbereich von 0,2 Hz bis 1 MHz zur Verfügung. Die Auflösung und der maximale Fehler betragen 8 ns. Der Ausgangswiderstand beträgt 200 Ohm. Der maximale Ausgangsstrom beträgt ± 100 mA pro Kanal. Die Ausgänge sind mit einer Abschaltsicherung für den Fall einer thermischen Überlastung (z.B. Aufgrund eines zu hohen Stromes) ausgestattet. Die Ausgänge sind durch Optokoppler galvanisch getrennt, besitzen aber das gleiche Bezugspotential. Die maximale Kabellänge bei unsymmetrischem Betrieb (Bezugspotential O-GND) beträgt 200 m bzw. bei Ausgabefrequenzen kleiner 50 kHz beträgt sie 500 m.

Es gibt zwei Varianten von dieser Interfacekarte.

IP5V

Die Ausgänge sind als 5 Volt Treiberstufen ausgeführt. Es ist keine externe Spannungsversorgung erforderlich.

Die Karte kann RS-422 Eingänge mit einem 100 Ohm Abschlusswiderstand treiben. Der Abgriff erfolgt dann symmetrisch zwischen OUTx und /OUTx. Der Anschluss O-GND wird nicht verbunden. Bei der Verwendung von paarweise verdrehten und abgeschirmten Kabeln (z.B. CAT5) beträgt die maximale Kabellänge für die RS-422 500 m.

IPPP

Die Treiberstufen der Ausgänge werden mit einer zusätzlichen Spannung (V_{ext}) zwischen +12V und +30V versorgt, die damit gleichfalls den Spannungspegel der Impulse bestimmt. Diese Hilfsspannung kann extern über ein Kabel zugeführt werden und vom Anschlussflansch mit der Schraubklemmenleiste verbunden werden. Alternativ kann die VLM-Versorgungsspannung (24V) genutzt werden. In diesem Fall muss eine Kabelbrücke auf der Schraubklemmenleiste gesetzt werden.



Die Ausgänge der Erweiterungskarte IPPU sind gegen ESD geschützt. Da es sich um aktive Ausgänge handelt, dürfen diese jedoch nicht mit einer externen Spannung kurzgeschlossen werden, da dies zum Zerstören der Ausgänge führt.

Spannungen $> +30V$ am Eingang V_{ext} (IPPP) sind nicht zulässig!

7.9 IFPB – Interface Fieldbus Profibus

Die Interfacekarte IFPB ermöglicht die Anbindung der Messgeräte der VLM-Serie als Profibus Slave an einen Profibus-DP Master. Die Karte unterstützt Busraten bis 12 Mbaud (Autodetect). Die Slave-Adresse wird über den Bus gesetzt (z.B. Siemens PG oder beliebiger Master mit SET_SLAVE_ADD_REQ). Ist das VLM500 das letzte Gerät am Bus, muss es mit einem Abschlusswiderstand versehen werden. Der Anschluss erfolgt über zwei genormte Rundsteckverbinder M12 B-Codierung (IEC 60947-5-2, z.B. Firma Binder). Stecker und ein Abschlusswiderstand können optional bestellt werden. Die Parametrierung des Messgerätes VLM erfolgt über ein I232- oder IUSB-Interface (Anschluss 1). Die einzustellenden VLM-Parameter können Tabelle 4 entnommen werden.

Über den Profibus können in Abhängigkeit vom gewählten Mode die Geschwindigkeit, die Messrate, die Länge, Fehlercodes und Temperatur sowie die Leuchtstärke und die Belichtung ausgegeben. Weiterhin gibt es ein Status-Byte, das die Zustände vom Ausgang ERROR und STATUS darstellt und angibt in welche Richtung sich das Messobjekt bewegt.

Mit Hilfe des Steuerbytes können verschiedene Ereignisse (z.B. Trigger, Standby) im Gerät durch den Profibus Master gesteuert werden.



Die Ausgabe des Geschwindigkeitswertes und der Länge über Profibus erfolgt ohne Vorzeichen!
Die Richtungsinformation bzw. das Vorzeichen sind im Statusbyte enthalten.

Konfiguration

Die Interfacekarte IFPB wird als DP-Normslave konfiguriert. Durch die erste Parametrierung nach dem Einschalten des VLM stellt das IFPB anhand der Anzahl der Profibus-Eingabebytes fest, welcher Modus verwendet wird. Die Modi 1 bis 6 geben binäre Daten am Profibus aus. Die zyklische Kommunikation zwischen Master und Slave wird nur dann aufgebaut, wenn die physikalisch verfügbaren Module (Modi siehe

Tabelle 4) auch mit der in der Projektierung eingestellten Modulen (im Master) übereinstimmen. Die Interfacekarte verhält sich wie ein DP-Normslave. Die Daten werden vom Master konsistent als Block eingelesen (z.B. Siemens S7: SFC 14 "DPRD_DAT", read consistent data, out a DP-normslave).



Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Parametrierung des VLM mit dem verwendeten Modus korrespondiert (siehe Mode-Tabelle).

Diagnosedaten

Die Ausgabe der VLM-Fehlernummer erfolgt über 2 Byte in den Profibus Diagnosedaten (Länge und Fehlercode, Bedeutung siehe Handbuch Fehlercodes). Bei Fehlern in der Baugruppe IFPB werden 4 Byte Diagnosedaten ausgegeben (Länge, Fehlercode VLM, Fehlercode IFPB und Systemfehlercode IFPB).



Aus Kompatibilitätsgründen zu älteren Profibus-Implementation wird die VLM-Fehlernummer weiterhin auch über die Profibus-Diagnosedaten ausgegeben.

Tabelle 4: Verfügbare Profibus- Modi im VLM500

Mode	Profibus IN (IFPB Ausgabe)	VLM Parameter SO2FORMAT	VLM Parameter SO2TIME ²⁾	Profibus Konfiguration	Profibus Konfigurations -bytes
M1	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate ²⁾	Z	≥ 12 ms	8 Byte IN, 1 Byte OUT	151 32 (0x97 0x20)
M2	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Integral der Geschw., 32 Bit 1 ms Timer ¹⁾	Z	≥ 17 ms	16 Byte IN, 1 Byte OUT	215 32 (0xD7 0x20)
M3	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 8 Bit Illumination, 8 Bit Exposure ¹⁾	Z I:H:2 E:H:2	≥ 17 ms	10 Byte IN, 1 Byte OUT	153 32 (0x99 0x20)
M4	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Länge ¹⁾	Z L:H	≥ 15 ms	12 Byte IN, 1 Byte OUT	155 32 (0x9B 0x20)
M5	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Länge, 8 Bit Illumination, 8 Bit Exposure ¹⁾	Z L:H I:H:2 E:H:2	≥ 20 ms	14 Byte IN, 1 Byte OUT	157 32 (0x9D 0x20)
M6	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Länge ¹⁾ 8 Bit VLM - Fehlernummer 8 Bit Gerätestatus 8 Bit Gerätetemperatur	Z L:H U:H:2 H:H:2	≥ 30 ms	15 Byte IN, 1 Byte OUT	158 32 (0x9E 0x20)

¹⁾ Skalierung: Geschwindigkeit in 0,00001 m/s; Länge in 0,0001 m; Rate in 0,1%; alle Werte als Betrag!

²⁾ Bei jeder Veränderung des Bytes Profibus OUT werden zusätzlich 3 ms benötigt.

Beispiel: synchrone Ausgabe (SO2SYNC 1) für jede Flanke von TRI1 +3 ms, d.h. +6 m

Gerätestatus

Im Mode 6 wird der Gerätestatus als ein Byte an den Master übertragen. Das Byte hat folgenden Aufbau.

Bit 7 - 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
reserviert	Vorzeichen der Länge	Richtung (Vorzeichen der Geschwindigkeit)	Zustand von Ausgang STATUS	Zustand von Ausgang ERROR
	0 ... positiv 1 ... negativ	0 ... positiv 1 ... negativ	0 ... kein Signal 1 ... Gerät misst	0 ... kein Fehler 1 ... Fehler

Profibus OUT

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Enable	Restore	Restore	Clear	Trigger 1	Standby/ Trigger 2	Direction	Standby
Restore	Bit 1	Bit 0					

- Bit 0 Pegelgesteuert: schaltet das VLM500 in den Standby-Modus
- Bit 1 Pegelgesteuert: gibt extern die Richtung vor (siehe Der Befehl *Direction*)
- Bit 2 Pegelgesteuert: schaltet das VLM500 in den Standby-Modus oder
Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung
- Bit 3 Pegelgesteuert: Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung
- Bit 4 Flankengesteuert: Löscht den Fehlerspeicher (L/H-Flanke löscht die VLM-Fehler)
- Bit 5-7 Pegelgesteuert: Steuert das Laden eines Parametersatzes

Laden eines Parametersatzes

Um einen Parametersatz zu laden (siehe auch Der Befehl *Restore* Seite 69) muss mit Hilfe der Bits 5 und 6 einer von vier Parametersätzen ausgewählt und mit Bit 7 die Auswahl übernommen werden.

Beispiel: Parametersatz 2 laden: Profibus Out: 110XXXXX (X = don't care)

Im Anschluss muss Bit 7 wieder auf 0 gesetzt werden, damit die Bits 0 bis 4 gesteuert werden können.

Standby über Profibus

Um das VLM500 in den Standby-Modus zu versetzen muss Bit 2 auf 1 gesetzt werden. Ist jedoch der Parameter *Seltrigger* auf 1 gesetzt, muss Bit 0 auf 1 gesetzt werden, damit das VLM500 in den Standby-Modus versetzt wird.

Parameter für VLM

<i>SO2ON 1</i>	(zwingend)
<i>SO2INTERFACE 57600 N</i>	(zwingend)
<i>SO2FORMAT</i>	(siehe Tabelle 4)
<i>SO2SYNC 0</i>	(z.B. zeitsynchron)
<i>SO2TIME 20</i>	(siehe Tabelle 4)
<i>AVERAGE 20</i>	(meist wie <i>SO2TIME</i>)

Versionsinformationen

IFPB Hardware	ab V1.1
IFPB Skript	ab Version 1.2
GSD-File	Revision 1.2
VLM500 Firmware	ab V1.27R6

Anschlussbelegung

Tabelle 5: Technische Daten des IFPB

Feldbus-ID	über Bus setzbar (wird auf Karte gespeichert)
ID-Nummer	0x2079 (8313)
Feldbusbaudrate	Bis 12 MBaud (Autodetect)
Feldbusanschluss	2x Rundsteckverbinder M12x1 B-Codierung IEC 60947-5-2
Feldbusabschluss	Extern über steckbaren Abschlusswiderstand M12x1 B-Kodierung. Der Abschlusswiderstand kann über den Hersteller bezogen werden. Siehe Tabelle 45.

Tabelle 6: Anschlussbelegung Profibus

Pin	Profibus DP Out Anschluss 4 Flanschdose B-Kodiert	Profibus DP In Anschluss 5 Flanschstecker B-Kodiert
1	+UB	-
2	A	A
3	GND	-
4	B	B

7.10 IFPN – Interface Fieldbus Profinet

Die Interfacekarte IFPN verbindet Messgeräte der VLM500-Serie mit Profinet-Netzwerken. Dies ermöglicht die Kommunikation zwischen Auswerteeinheiten und dem Messgerät über große Entfernungen hinweg unter Verwendung von standardisierten Netzwerk-Komponenten.

Die Aktuellen Messwerte können permanent und Trigger-synchron ausgegeben werden. Es ist ebenfalls möglich, die Trigger-Signale (TRI1 und TRI2), das Richtungssignal (DIR) und Standby über Profinet zu steuern.

Das IFPN stellt eine HTML-Seite mit Statusinformationen über das Messgerät zu Verfügung, die mit Hilfe des http-Protokolls über jeden Webbrowser abgerufen werden kann.

Kommunikation

- Einstellungen der internen seriellen Schnittstelle VLM500 (S2)
 - Serielle Schnittstelle S2 des VLM muss auf festgelegte Parameter eingestellt sein
 - *SO2ON 1* (zwingend)
 - *SO2INTERFACE 57600 N* (zwingend)
 - *SO2FORMAT* (siehe Tabelle 7)
 - *SO2SYNC 0* (z.B. zeitsynchron)
 - *SO2TIME 20* (siehe Tabelle 7)
 - *AVERAGE* (meist wie *SO2TIME*)
- HTTP
 - Statusinformationen über HTTP (Port 80) per Browser abrufbar
 - IP-Adresse des VLM500 über http:// anwählen
 - VLM500 antwortet mit HTML-Seite

Sensor Page

Profinet IO Configuration

Device Name	Vendor Name	Vendor ID	Serialnumber	Mode/ParameterError
vlm-pn-testp	Astech GmbH	797	S/N 0500/0031/16	M6/000000

IP Configuration

IP Address	Subnet Mask	MAC Adress	Gateway Adress
192.168.0.23	255.255.255.0	00-14-11-6F-6A-83	192.168.0.1

Measurement Data

Messrate in 0,1 %	Velocity in 0,00001 m/s	Length in 0,0001 m	Temperature in °C	Device Status
000000	0000000000	0000000000	29	00

[Astech Homepage](#)

Abbildung 12: Profinet HTML-Statusseite

Konfiguration

Die Konfiguration des IFPN erfolgt über den Profinet IO Controller. Schnittstellenspezifische Parameter wie die zu verwendende IP-Adresse, die Subnetzmaske, das Gateway, der Name oder der Daten-Modus (siehe Tabelle 7) können geändert werden. Für den Profinet IO Controller steht auf der ASTECH Website die Gerätebeschreibungdatei (GSDML) zum Download zur Verfügung.



Im Auslieferungszustand lautet der für das Profinet relevante Gerätename des VLMs *vlm-pn-xxxx*. Wobei xxxx für den mittleren Teil der Seriennummer des VLMs steht. Lautet bspw. die Seriennummer des VLMs 0500/0654/22, ist der Profinet-Gerätename *vlm-pn-0654*.



Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Parametrierung des VLM mit dem verwendeten Modus, der vom Anwender im Profinet IO Controller eingestellt wird, korrespondiert (siehe Tabelle 7).



Die Ausgabe der Geschwindigkeit über Profinet erfolgt stets ohne Vorzeichen! In Mode 6 kann die Richtungsinformation für Geschwindigkeit und Länge dem Statusbyte (siehe Gerätestatus) entnommen werden.

Tabelle 7: Profinet-Modi

Mode	Profinet IN (IFPN Ausgabe)	VLM Parameter SO2FORMAT	VLM Parameter SO2TIME
M1	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate ¹⁾	Z	≥ 12 ms
M2	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Integral der Geschwindigkeit, 32 Bit 1 ms Timer ¹⁾	Z	≥ 17 ms

Mode	Profinet IN (IFPN Ausgabe)	VLM Parameter SO2FORMAT	VLM Parameter SO2TIME
M3	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 8 Bit Illumination, 8 Bit Exposure ¹⁾	Z I:H:2 E:H:2	≥ 17 ms
M4	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Länge ^{1) 2)}	Z L:H	≥ 15 ms
M5	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Länge ^{1) 2)} , 8 Bit Illumination, 8 Bit Exposure ¹⁾	Z L:H I:H:2 E:H:2	≥ 20 ms
M6	16 Bit Zähler, 32 Bit Geschwindigkeit, 16 Bit Messrate, 32 Bit Länge ^{1) 2)} , 8 Bit VLM – Fehlernummer, 8 Bit Gerätestatus, 8 Bit Gerätetemperatur	Z L:H U:H:2 H:H:2	≥ 30 ms

¹⁾ Skalierung: Geschwindigkeit in 0,00001 m/s; Länge in 0,0001 m; Rate in 0,1%; alle Werte als Betrag!

²⁾ Aufgrund der Größe von 32 Bit kann nur eine maximale Länge von 429.496,7295 m übertragen werden. Wird dieser Wert überschritten, beginnt der Wert wieder bei 0. Die interne Längenmessung des VLM läuft jedoch weiter bis 2 Mio. Kilometer.

Parametrierung über Profinet IO

Das VLM kann bei Busstart über den angeschlossenen Master parametrierbar werden. Ausgewählte Parameter können auf diese Weise eingestellt werden. Die folgende Tabelle zeigt die einstellbaren Parameter.

Tabelle 8: Einstellbare VLM500-Parameter über Profinet

Nr.	Parameter	Einstellbare Werte	Voreinstellung
1.	Amax	0.0 – 10.0 m/s ² (0.1 Schritte)	2 m/s ²
2.	Average	0 - 65535 ms (0.1 Schritte)	20 ms
3.	Controlhold	0 oder 1	0 (aus)
4.	Direction	0 ... 4, a	2 (Extern, Steuerbyte)
5.	Holdtime	Erster Wert: 10 – 65535 ms Zweiter Wert: 9 - 65564 ms (Reaction Time)	250 ms 10 ms
6.	Lengthoffset	0 – 999,9999 m (0.0001 Schritte)	0 m
7.	Minrate	0 ... 99	0 (aus)
8.	Mode	0 oder 1	0 (Einfach-Gitter)
9.	Seltrigger	0 oder 1	0 (aus)
10.	Tracking	0 ... 4	2
11.	Trigger	0 ... 5	0 (H-Pegel)

Nr.	Parameter	Einstellbare Werte	Voreinstellung
12.	Vmax	0,01 – 100 m/s (0.01 Schritte)	4 ms/s
13.	Vmin	0,0000 – 100 m/s (0.0001 Schritte)	0 m/s
14.	Window	1 ... 32	8
15.	PO1Factor (Vorzeichen)	+ oder -	+
	PO1Factor (Wert)	0.1 – 2500 (0.1 Schritte)	1
16.	PO1On	0 oder 1	0 (aus)
17.	PO1Sync	0 oder 1	0 (Average)
18.	PO2Factor (Vorzeichen)	+ oder -	+
	PO2Factor (Wert)	0.1 – 2500 (0.1 Schritte)	1
19.	PO2On	0 oder 1	0 (aus)
20.	PO2Sync	0 oder, 1	0 (Average)
21.	PO3Factor (Vorzeichen)	+ oder -	+
	PO3Factor (Wert)	0.1 – 2500 (0.1 Schritte)	1
22.	PO3On	0 oder 1	0 (aus)
23.	PO3Sync	0 oder 1	0 (Average)
24.	SO2Format	M1 ... M6	M6
25.	SO2Time	1 – 65535 ms	30 ms
26.	SO2Sync	0 oder 1	0 (Zeit)
27.	LBCD1	0 – 999.9999 m (0.0001 Schritte)	0 m
28.	LBCD2	0 – 999.9999 m (0.0001 Schritte)	0 m
29.	LBCD3	0 – 999.9999 m (0.0001 Schritte)	0 m
30.	LBCD4	0 – 999.9999 m (0.0001 Schritte)	0 m
31.	LBCD5	0 – 999.9999 m (0.0001 Schritte)	0 m
32.	LBCD6	0 – 999.9999 m (0.0001 Schritte)	0 m
33.	LBCD7	0 – 999.9999 m (0.0001 Schritte)	0 m
34.	LBCD8	0 – 999.9999 m (0.0001 Schritte)	0 m
35.	LBCOn	0 oder 1	0 (aus)
36.	OED	0 oder 1	0 (aus)

Hinweis: Für weitere Informationen zu den Parametern wird auf die Befehlsliste des VLM verwiesen.

Nachkommastellen werden mithilfe von ganzzahligen Werten festgelegt z.B. ist für Vmax 4,55 m/s die Eingabe 455 erforderlich. Falls in der Steuerung (durch den Anwender) keine Änderung der Parameter vorgenommen wird, werden bei jedem Busstart oder VLM500-Neustart die in Tabelle 8 angegebenen Standardwerte von der Steuerung in das VLM500 übertragen. Nach jedem Neueinstellen der Parameter in der Steuerung, und dem damit verbundenen Neustart des Busses, wird das Kommunikationsmodul im VLM softwareseitig neu gestartet. Dies kann gegebenenfalls zu einem unerwünschten Verhalten in der Buskommunikation führen.

Falls während der Parametrierung ein Fehler auftritt, werden alle danach kommenden Parameter vom VLM verworfen. Es wird daher empfohlen bei neuen Konfigurationen den Erfolg der Parametrierung mit Hilfe Ausgabekanals „Parameter Response“ zu überprüfen. Falls ein Fehler auftritt, wird die VLM-Fehlernummer und

die Parameternummer, bei dem der Fehler auftrat ausgegeben (z.B. 240004 = Parameter 24, Fehler E04), ansonsten wird 00000 ausgegeben.

Gerätstatus (Statusbyte)

Im Mode 6 wird der Gerätstatus als ein Byte an den Master übertragen. Das Byte hat folgenden Aufbau:

Bit 7 - 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
reserviert	Vorzeichen der Längen	Richtung (Vorzeichen der Geschwindigkeit)	Zustand von Ausgang STATUS	Zustand von Ausgang ERROR
	0 ... positiv 1 ... negativ	0 ... positiv 1 ... negativ	0 ... kein Signal 1 ... Gerät misst	0 ... kein Fehler 1 ... Fehler

Steuerbyte

Das VLM500 kann mit Hilfe des Steuerbyte eingestellt werden. Das Steuerbyte hat den folgenden Aufbau:

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Enable Restore	Restore Bit 1	Restore Bit 0	Clear	Trigger 1	Standby Trigger 2	Direction	Standby

- Bit 0 Pegelgesteuert: schaltet das VLM500 in den Standby-Modus
- Bit 1 Pegelgesteuert: gibt extern die Richtung vor (siehe Der Befehl Direction)
- Bit 2 Pegelgesteuert: schaltet das VLM500 in den Standby-Modus oder Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung
- Bit 3 Pegelgesteuert: Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung
- Bit 4 Flankengesteuert: Löscht den Fehlerspeicher (L/H-Flanke löscht die VLM-Fehler)
- Bit 5-7 Pegelgesteuert: Steuert das Laden eines Parametersatzes

Laden eines Parametersatzes

Um einen Parametersatz zu laden (siehe auch Der Befehl *Restore* Seite 69) muss mit Hilfe der Bits 5 und 6 des Steuerbytes einer von vier Parametersätzen ausgewählt und mit Bit 7 die Auswahl übernommen werden. Beispiel: Parametersatz 2 laden: 110XXXXX (X = don't care). Im Anschluss muss Bit 7 wieder auf 0 gesetzt werden, damit die Bits 0 bis 4 gesteuert werden können.

Standby über Profinet

Um das VLM500 in den Standby-Modus zu versetzen muss Bit 2 auf 1 gesetzt werden. Ist jedoch der Parameter *Seltrigger* auf 1 gesetzt, muss Bit 0 auf 1 gesetzt werden.

Anschluss

Der Anschluss am Gehäuseflansch erfolgt über einen Rundsteckverbinder M12, 4-polig, D-kodiert Binder Serie 715.

7.11 IFEI – Interface Fieldbus EtherNet/IP

Die Interfacekarte IFEI verbindet Messgeräte der VLM500-Serie mit EtherNet/IP-Netzwerken. Dies ermöglicht die Kommunikation zwischen Auswerteeinheiten und dem Messgerät über große Entfernungen hinweg unter Verwendung von standardisierten Netzwerk-Komponenten (z.B. Rockwell-Steuerungen).

Die Aktuellen Messwerte können permanent oder Trigger-synchron ausgegeben werden. Es ist ebenfalls möglich, die VLM-Trigger-Signale (TRI1 und TRI2), das Richtungssignal (DIR) und Standby über EtherNet/IP zu steuern.

Das IFEI stellt eine HTML-Seite mit Statusinformationen über das Messgerät zu Verfügung, die mit Hilfe des http-Protokolls über jeden Webbrowser abgerufen werden kann.

Kommunikation

- Einstellungen der internen seriellen Schnittstelle VLM500 (S2)
 - Serielle Schnittstelle S2 des VLM muss auf festgelegte Parameter eingestellt sein
 - *SO2ON 1* (zwingend)
 - *SO2INTERFACE 57600 N D* (zwingend)
 - *SO2FORMAT Z L:H U:H:2 H:H:2* (zwingend)
 - *SO2SYNC 0* (z.B. zeitsynchron)
 - *SO2TIME 20* (z.B. 20 ms, siehe Tabelle)
 - *AVERAGE* (meist wie *SO2TIME*)
- HTTP
 - Statusinformationen über HTTP (Port 80) per Browser abrufbar
 - IP-Adresse des VLM500 über http:// anwählen
 - VLM500 antwortet mit HTML-Seite (siehe Abbildung 13)

Sensor Page



Ethernet/IP Configuration

Device Name	Vendor Name	Vendor ID	Device ID
VLM500 Ethernet/IP	Astech GmbH	272	3677

IP Configuration

IP Address	Subnet Mask	MAC Adress	Gateway Adress
192.168.0.104	255.255.255.0	00-14-11-77-58-AD	192.168.0.1

Messwerte

Messrate in 0,1 %	Velocity in 0,00001 m/s	Length in 0,0001 m	Temperature in °C	Status
000000	0000000000	0000000000	46	00

[Astech Homepage](#)

Abbildung 13: Ethernet/IP HTML-Statusseite

Der Anschluss am Gehäuseflansch erfolgt über einen Rundsteckverbinder M12, 4-polig, D-kodiert Binder Serie 715.

Konfiguration

Die Konfiguration des IFEI erfolgt über den EtherNet/IP Scanner. Schnittstellenspezifische Parameter wie die zu verwendende IP-Adresse, die Subnetzmaske, das Gateway können geändert werden. Das VLM bekommt seine Einstellungen standardmäßig per DHCP. Sollte keine DHCP zur Verfügung stehe, so gilt die IP-Adresse 192.168.0.51 für das VLM. Für den EtherNet/IP Scanner steht auf der ASTECH Website die Gerätebeschreibungsdatei (EDS) zum Download zur Verfügung.



Die Ausgabe der Geschwindigkeit über Ethernet/IP erfolgt stets ohne Vorzeichen!

Tabelle 9: EtherNet/IP Datenausgabe

Datenformat Ausgabe VLM an Scanner	VLM Parameter SO2FORMAT	VLM Parameter SO2TIME
16 Bit Zähler (MSB)	Z L:H U:H:2 H:H:2	≥ 30 ms
32 Bit Geschwindigkeit		
16 Bit Messrate		
32 Bit Länge ¹⁾		
8 Bit VLM - Fehlernummer		
8 Bit Gerätestatus		
8 Bit Gerätetemperatur (LSB)		

Skalierung: Geschwindigkeit in 0,00001 m/s; Länge in 0,0001 m; Rate in 0,1%

¹⁾ Aufgrund der Größe von 32 Bit kann nur eine maximale Länge von 429.496,7295 m übertragen werden. Wird dieser Wert überschritten, beginnt der Wert wieder bei 0. Die interne Längenmessung des VLM läuft jedoch weiter bis 2 Mio. Kilometer.

Alle Werte sind Betragswerte! Das Vorzeichen der Geschwindigkeit und Länge ist im Gerätestatus kodiert.

Gerätestatus

Der Gerätestatus wird als ein Byte an den Controller übertragen. Das Byte hat folgenden Aufbau.

Bit 7 - 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
reserviert	Vorzeichen der Längen	Richtung (Vorzeichen der Geschwindigkeit)	Zustand von Ausgang STATUS	Zustand von Ausgang ERROR
	0 ... positiv 1 ... negativ	0 ... positiv 1 ... negativ	0 ... kein Signal 1 ... Gerät misst	0 ... kein Fehler 1 ... Fehler

Steuerbyte

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Enable	Restore	Restore	Clear	Trigger 1	Standby	Direction	Standby
Restore	Bit 1	Bit 0			Trigger 2		

- Bit 0 Pegelgesteuert: schaltet das VLM500 in den Standby-Modus
- Bit 1 Pegelgesteuert: gibt extern die Richtung vor (siehe Der Befehl Direction)
- Bit 2 Pegelgesteuert: schaltet das VLM500 in den Standby-Modus oder
Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung
- Bit 3 Pegelgesteuert: Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung
- Bit 4 Flankengesteuert: Löscht den Fehlerspeicher (L/H-Flanke löscht die VLM-Fehler)
- Bit 5-7 Pegelgesteuert: Steuert das Laden eines Parametersatzes

Laden eines Parametersatzes

Um einen Parametersatz zu laden (siehe auch Der Befehl *Restore* Seite 69) muss mit Hilfe der Bits 5 und 6 einer von vier Parametersätzen ausgewählt und mit Bit 7 die Auswahl übernommen werden. Beispiel: Parametersatz 2 laden: 110XXXXX (X = don't care). Im Anschluss muss Bit 7 wieder auf 0 gesetzt werden, damit die Bits 0 bis 4 gesteuert werden können.

Standby über Ethernet/IP

Um das VLM500 in den Standby-Modus zu versetzen muss Bit 2 auf 1 gesetzt werden. Ist jedoch der Parameter Seltrigger auf 1 gesetzt, muss Bit 0 auf 1 gesetzt werden, damit das VLM500 in den Standby-Modus versetzt wird.

7.12 IFFE – Interface Fieldbus FastEthernet

Die Interfacekarte IFFE verbindet Messgeräte der VLM500-Serie mit Ethernet-Netzwerken. Dies ermöglicht die Kommunikation zwischen Auswerteeinheiten und dem Messgerät über große Entfernungen hinweg unter Verwendung von standardisierten Netzwerk-Komponenten.

Durch Nutzung des Netzwerkprotokolls TCP/IP per Telnet kann die Ethernet-Schnittstelle bei aktiver Verbindung wie die serielle Schnittstelle des Gerätes verwendet werden. Zur Parametrierung wird die bekannte Befehlssyntax genutzt. Die aktuellen Messwerte können permanent und Trigger-synchron ausgegeben werden. Bei entsprechender Verdrahtung ist es ebenfalls möglich, die Trigger-Signale (TRI1 und TRI2) über Telnet zu steuern. Über einen UDP-Kanal können Messdaten an eine frei wählbare Zieladresse im Netzwerk übertragen werden. Dies ist ebenfalls über einen TCP-Kanal möglich, welcher von überall im Netzwerk erreichbar ist. Diese Übertragungsart eignet sich insbesondere für das Aufzeichnen der Messwerte des VLM500.

Eine sehr hilfreiche Funktion bei der Einrichtung und der Überwachung des VLM500 mit Ethernet-Schnittstelle ist die Suche der im Netzwerk vorhandenen Messgeräte über einen festgelegten UDP-Broadcast. Standardgemäß besitzt das Gerät die IP-Adresse: 192.168.000.051 und die Subnetzmaske: 255.255.255.000. Steht diese Adresse nicht zu Verfügung, muss sie über einen FTP Client oder eine P2P-Verbindung geändert werden. Um via FTP Client die Adresse zu ändern, muss das IFFE in den Konfigmodus geschaltet werden. Das erfolgt über den VLM-Befehl „Update f“ oder durch den zugehörigen Aufruf im Menü des VLMTTool.

Kommunikation

- Einstellungen der internen seriellen Schnittstelle VLM500 (SO2)
 - Die Serielle Schnittstelle SO2 des VLM muss auf festgelegte Parameter eingestellt sein
 - Parameter: *SO2Interface 57600 N D*
 - Für die fortlaufende Datenausgabe des UDP Kanals: *SO2ON 1*
 - Bei Nutzung des UDP Kanals folgendes Datenformat: *SO2FORMAT Z L:H U:H:2 H:H:2*
- UDP
 - ein UDP Kanal zur Ausgabe der aktuellen Messwerte
 - Frei wählbare Konfiguration von Ziel IP-Adresse und Portnummer
 - Ein separater UDP-Kanal zum Suchen von Geräten im Netzwerk per Broadcast-Telegramm
 - Listen-Port im VLM500 = 33003
 - Erkennungszeichen für ASTECH-Geräte = 0x05
 - Antwortdaten: Typ, Version, Seriennummer, IP-Adresse, MAC-Adresse, Verbindungsstatus
- TELNET

- Verbindungsorientierte 8Bit-ASCII-Kommunikation über TCP/IP
- Verbindungsaufbau vom Client ausgehend
- Listen-Port = 23
- Befehlssyntax wie auf serieller Schnittstelle
- Nutzung von herkömmlichen Telnet-Client-Programmen möglich (z.B. Ethertool, Hyperterm)
- Max. eine Verbindung pro Zeit
- Standardmäßig mit Passwortschutz gegen unberechtigten Zugriff
- Standardpasswort: „wega“, frei wählbar über TELNET
- Konfigurationsmodus für die Parameter des IFFE
- TCP
 - ein TCP/IP Kanal zur Ausgabe der aktuellen Messwerte
 - Gerät fungiert als Server und kann aus dem Netzwerk erreicht werden
 - Standard-Port im VLM500 = 33005
 - IP-Adresse ist mit der des VLM500 gleich
 - Änderung des Ports und IP-Adresse per Telnet



Standardgemäß ist die SO2-Schnittstelle zur Ausgabe der Messdaten über die UDP Kanäle aktiviert. Erfolgt ein Einloggen per Telnet, sind die Rohdaten die vom VLM geschickt werden sichtbar. Zur Veränderung von VLM-Parametern oder zur Verwendung des Konfigurationsmodus wird empfohlen, die Schnittstelle mit dem Befehl *SO2ON 0* zu deaktivieren. Dabei wird jedoch die Kommunikation des UDP Kanals eingestellt! Beim Verlassen des Konfigurationsmodus wird daher automatisch die SO2-Schnittstelle wieder aktiviert.

Konfiguration der UDP/TCP-Datenübertragung

Die Konfiguration des IFFE erfolgt in einem separaten Konfigurationsmodus über Telnet. Schnittstellenspezifische Parameter wie die zu verwendende IP-Adresse und die Subnetzmaske können darin über einfache Kommandos geändert werden. Es ist außerdem möglich, die Telnetverbindung mit Hilfe eines Passwortes gegen unbefugten Zugriff zu schützen. Aufgerufen wird der Konfigurationsmodus über die normale Telnetverbindung mithilfe der Eingabe eines #, gefolgt von einem *Enter*. Die Einstellung der beiden Kanäle kann nun über die Telnet Verbindung oder über eine Konfigurationsdatei per FTP eingestellt werden, wobei die Variante über Telnet empfohlen wird. Es können die Ziel IP-Adresse, die Portnummer und die Auswahl über die Kanalaktivierung getroffen werden.



Die Eingabe der Daten für die Kanäle muss immer dem folgenden Format entsprechen:
IP-Adresse: xxx.xxx.xxx.xxx
Portnummer: xxxxx



Der FTP-Kanal des IFFE wird nur im Updatemodus (siehe der Befehl Update) aktiviert. Die Konfigurationsdatei befindet sich im Flashspeicher und für eine ordnungsgemäße Funktion darf weder der Name noch das Datenformat der Datei verändert werden.



Bei einem Update der IFFE-Modulsoftware wird das Passwort (egal ob aktiviert oder nicht) für die Telnetverbindung überschrieben. Es wird daher empfohlen den Updatevorgang durch den Hersteller begleiten zu lassen. Wird das Passwort überschrieben oder sollten Sie ihr Passwort vergessen haben, wenden Sie sich bitte an einen Mitarbeiter von ASTECH.

Bei erfolgreicher Einstellung aller Parameter und Einstellungen kann über die UDP Schnittstelle folgender Datenstrom aufgerufen werden.

Tabelle 10: Datenausgabe IFFE

Datenformat Ausgabe VLM	VLM Parameter SO2FORMAT	VLM Parameter SO2TIME
16 Bit Zähler (MSB)	Z:L:H U:H:2 H:H:2	≥ 50 ms
32 Bit Geschwindigkeit		
16 Bit Messrate		
32 Bit Länge ¹⁾		
8 Bit VLM - Fehlernummer		
8 Bit Gerätestatus		
8 Bit Gerätetemperatur (LSB)		

Skalierung: Geschwindigkeit in 0,00001 m/s; Länge in 0,0001 m; Rate in 0,1%

Alle Werte als Betrag! Das Vorzeichen der Geschwindigkeit und Länge ist im Gerätestatus kodiert.

¹⁾ Aufgrund der Größe von 32 Bit kann nur eine maximale Länge von 429.496,7295 m übertragen werden. Wird dieser Wert überschritten, beginnt der Wert wieder bei 0. Die interne Längenmessung des VLM läuft jedoch weiter bis 2 Mio. Kilometer.

Gerätestatus

Der Gerätestatus wird als ein Byte (Statusbyte) übertragen. Das Byte hat folgenden Aufbau.

Bit 7 - 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
reserviert	Vorzeichen der Länge	Richtung (Vorzeichen der Geschwindigkeit)	Zustand von Ausgang STATUS	Zustand von Ausgang ERROR
	0 ... positiv 1 ... negativ	0 ... positiv 1 ... negativ	0 ... kein Signal 1 ... Gerät misst	0 ... kein Fehler 1 ... Fehler

Steuerbyte (nur über TCP möglich)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Enable Restore	Restore Bit 1	Restore Bit 0	Clear	Trigger 1	Standby Trigger 2	Direction	Standby

- Bit 0 Pegelgesteuert: schaltet das VLM500 in den Standby-Modus
- Bit 1 Pegelgesteuert: gibt extern die Richtung vor (siehe Der Befehl Direction)
- Bit 2 Pegelgesteuert: schaltet das VLM500 in den Standby-Modus oder Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung
- Bit 3 Pegelgesteuert: Steuerung der Längenmessung durch externe Triggerung
- Bit 4 Flankengesteuert: Löscht den Fehlerspeicher (L/H-Flanke löscht die VLM-Fehler)
- Bit 5-7 Pegelgesteuert: Steuert das Laden eines Parametersatzes

Um einen unbefugten und nichtbeabsichtigten Zugriff auf das Gerät durch das Steuerbyte zu verhindern muss dieses in folgendem Format versendet werden:

Byte 1	Byte 2	Byte 3
Zeichen „*“ Entspricht 0X2A	Steuerbyte	Zeichen „EOF“ Entspricht 0x04

Laden eines Parametersatzes

Um einen Parametersatz zu laden (siehe auch Der Befehl *Restore* Seite 69) muss mit Hilfe der Bits 5 und 6 einer von vier Parametersätzen ausgewählt und mit Bit 7 die Auswahl übernommen werden. Beispiel: Parametersatz 2 laden: 110XXXXX (X = don't care). Im Anschluss muss Bit 7 wieder auf 0 gesetzt werden, damit die Bits 0 bis 4 gesteuert werden können.

Standby über TCP/IP

Um das VLM500 in den Standby-Modus zu versetzen muss Bit 2 auf 1 gesetzt werden. Ist jedoch der Parameter Seltriggrer auf 1 gesetzt, muss Bit 0 auf 1 gesetzt werden, damit das VLM500 in den Standby-Modus versetzt wird.

IFFE - Technische Daten

Netzwerk-Typ	FastEthernet 10BaseT/100BaseTX
Anschluss	Rundsteckverbinder M12, 4-polig, D-kodiert Binder Serie 715
Protokolle	TCP/IP, Telnet, UDP
Funktionen	Auto-MDI/MDI-X, Auto-Negotiation (Full-duplex and Half-duplex)

7.13 ILBC – Interface Light Barrier Control

Das VLM500 kann mit dem Lichtschrankencontroller LBC9-CA verbunden werden. An das LBC9-CA können bis zu neun Lichtschranken (1x Startlichtschranke, 8x Stoppllichtschranke) angeschlossen werden. Damit sind sehr genaue Längenmessungen auch bei größeren Längen möglich. Weitere Informationen zum Lichtschrankencontroller können der LBC9-CA Dokumentation entnommen werden.

Das LBC9-CA gibt BCD-kodiert die Nummer der Stoppllichtschranke und ein Triggersignal aus. Damit diese Informationen weiterverarbeitet werden können, muss eine ILBC-Interfacekarte in das VLM500 eingesetzt werden. Diese stellt fünf Eingänge zur Verfügung, die die Signale vom LBC9-CA verarbeiten. Eine ILBC-Karte kann entweder in dem Slot 4, 5 oder 6 im VLM eingesteckt werden.

Das Prinzip der Längenmessung (bei einer Einzelteilmessung) mit dem LBC9-CA beruht auf einer reduzierten Gesamtlängenmessung. Mit Hilfe der Lichtschranken kann die erforderliche Längenmessung des VLM verkürzt und der Messfehler damit reduziert werden. Dies setzt jedoch die Kenntnis der Abstände der Lichtschranken (jeweils Stoppllichtschranke zur Startlichtschranke) voraus. Diese Abstände werden mit den *LBCDx* – Befehlen (9.10, Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA) im VLM programmiert und bei einer Längenmessung zu der eigentlichen (verkürzten) Längenmessung addiert und an die entsprechenden Schnittstellen als Längenwert ausgegeben.

7.14 IECC – Interface Encoder Connection Control

Die optionale Erweiterungskarte IECC ermöglicht den Anschluss eines externen Drehgebers (Impulsgebers) oder eines zweiten Geschwindigkeitsmessgerätes VLM500. Bei Unterschreiten einer wählbaren Geschwindigkeit oder Messrate, werden statt der internen Messung die Signale des externen Drehgebers oder VLM500 umgeschaltet. Das Signal wird an eine Impulskarte IPPL oder IPPU ausgegeben. Eine Impulskarte ist daher für den IECC-Betrieb erforderlich. Über Befehle lassen sich die Umschaltsschwellen der Geschwindigkeit und Messrate einstellen.

8 Wartung

8.1 Fenster

Das VLM500 arbeitet optisch. Es ist darauf angewiesen, das Messobjekt zu sehen. Deswegen ist es notwendig, die Fenster regelmäßig zu kontrollieren und gegebenenfalls zu reinigen. Die Reinigung sollte mit einem weichen fusselfreien Lappen und einem handelsüblichen Glasreiniger erfolgen.

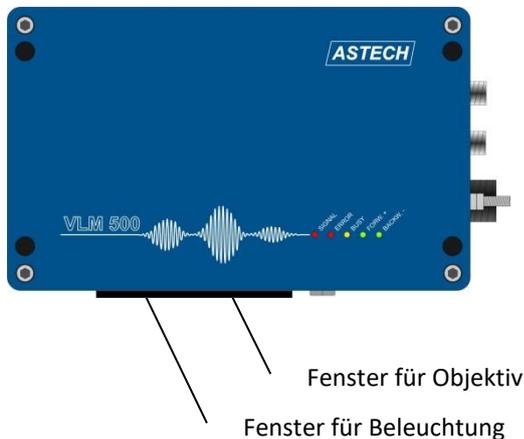


Abbildung 14: Fenster des VLM500

Beschädigte Fenster sind auszuwechseln. Dazu ist das Gerät von der Anlage zu demontieren und zu reinigen. Der Fensterwechsel darf nur in einer sauberen Umgebung erfolgen. Die vier Innensechskantschrauben (Schlüsselweite 2,0 mm) sind zu lösen. Das Fenster kann mit einem flachen Schraubendreher von der Dichtung abgehoben werden. Sowohl Fensterinnenseite als auch die Linsen dürfen nicht berührt werden! Das neue Fenster ist mit den vier Schrauben zu befestigen.

Tabelle 11: Bezeichnung für Ersatzfenster

Gerät	Ersatzfenster Objektiv	Ersatzfenster Beleuchtung
Messgerät VLM500 /h	OW4	OW3
Edelstahlfenster als Option	OW5	OW5
Alle anderen VLM500	OW2	OW2



Verwenden Sie nur die korrekten Ersatzfenster sowie die Originaldichtung und die Originalschrauben.

Die Fenster OW 2 und OW 3 bestehen aus Spezialglas mit hoher Transmission. Das Fenster OW 4 reflektiert infrarote Strahlung. Die Fenster OW 3 und OW 4 besitzen eine erhöhte Temperaturbeständigkeit. Das optionale Fenster OW 5 ist resistent gegen Öle, Benzin und Kerosin und ist mechanisch beständiger als das Standardfenster OW 2.

Ebenfalls stehen spezielle Kunststofffenster zur Verfügung, die auf Grund ihrer Bruchsicherheit beispielsweise in Bereichen der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden können.

Müssen die Fenster oft gereinigt werden oder verschleißen sie schnell, sind eventuelle Schutzmaßnahmen notwendig (z.B. Freiblaseeinrichtung PA2 oder Kühl- und Schutzgehäuse CPC1 mit der Lufterzeugung AC5).

Alle Artikelnummern sind im Anhang (siehe 11.8, Artikelnummern) hinterlegt.

8.2 Beleuchtung

Leuchtmittel LED

Im VLM500 wird eine spezielle LED mit hoher Lichtausbeute verwendet. Die Helligkeit nimmt aber mit der Betriebsdauer ab. Der Hersteller gibt einen durchschnittlichen Abfall auf 70 Prozent nach 50.000 Stunden bei 80 °C Chiptemperatur an.

Die eigentliche LED ist auf einem Aluminiumblock justiert und fixiert. Der Block wird im VLM500 durch zwei Pass-Stifte geführt und mit einer Innensechskantschraube (3 mm) gehalten. Die elektrische Kontaktierung erfolgt mit zwei Steckverbindern. Dadurch ist ein Austausch schnell und einfach möglich.

Allgemeine Hinweise

Die Lichtquelle ist über den Händler oder direkt vom Hersteller zu beziehen. Die Artikelnummer ist im Gehäusedeckel des VLM500, auf der Verpackung der Lichtquelle und im Anhang (siehe Kapitel 11.8, Artikelnummern) zu finden. Die Hinweise zum Wechsel der Lichtquelle sind unbedingt zu beachten.



Nicht eingebaute Lichtquellen sind sehr empfindlich. Bitte behandeln Sie diese mit äußerster Sorgfalt. Die Linse darf nicht berührt oder beschädigt werden!

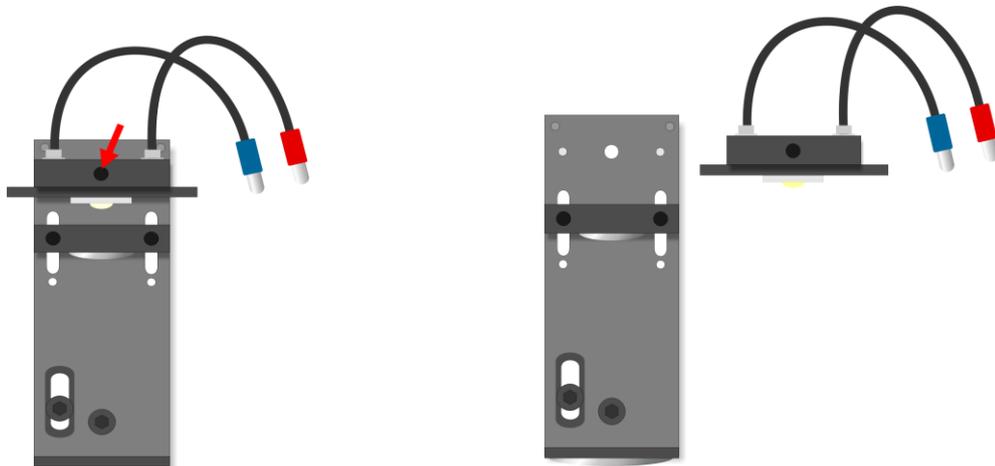
Neue Lichtquellen dürfen nur in der Originalverpackung des Herstellers gelagert werden. Nehmen Sie die Lichtquelle erst direkt vor dem Einbau aus der Verpackung.



Bitte beachten Sie, dass bei geöffnetem Deckel die Bauteile auf den Leiterplatten nicht beschädigt werden. Es darf kein Schmutz ins Gerät eindringen!

Hinweise zum Wechsel der LED-Lichtquelle

1. Vor dem Wechseln der Lichtquelle ist das Gerät von außen zu säubern. Bei sehr widrigen Umgebungsbedingungen sollte das Gerät vor dem Wechseln der Lichtquelle aus der Anlage genommen werden, um den Wechsel an einem sauberen Ort durchführen zu können.
2. Nach der Trennung des Gerätes von der Stromversorgung werden die vier Innensechskantschrauben gelöst und der Gehäusedeckel des VLM500 wird abgenommen.
3. Die zwei Steckverbinder und die Innensechskantschraube (siehe Pfeil) sind zu lösen. Anschließend kann der alte Block entnommen werden.
4. Der neue Block ist vorsichtig einzusetzen, er darf nicht verkantet werden! Das Glas der neuen Lichtquelle darf nicht berührt werden!
5. Anschließend ist die Inbusschraube festzuziehen und die Steckverbinder sind bis zum Anschlag zusammenzustecken sodass die Kontakte komplett durch die Schutzkappen isoliert sind. Die Kabel dürfen nicht im optischen Pfad der Beleuchtungseinheit liegen!
6. Das Gerät ist sachgemäß zu schließen und danach ist die Verbindung zur Stromversorgung wiederherzustellen.



Beleuchtungseinheit mit montierter LED und Befestigungsschraube (Pfeil)

Beleuchtungseinheit mit demontierter LED

Abbildung 15: Wechsel der Lichtquelle

9 Programmierung

9.1 VLMTTool

Zur Programmierung wird die erste Programmierschnittstelle des VLM500 genutzt. Hierfür ist über ein Schnittstellenkabel die Schnittstelle des Gerätes mit einer seriellen oder USB Schnittstelle eines Windows PCs zu verbinden. Im Handbuch wird im Folgenden von der Programmierung über die erste serielle Schnittstelle des VLM500 ausgegangen. Alternativ hierzu kann aber auch die zweite serielle Schnittstelle genutzt werden. Diese ist gegenüber der ersten Schnittstelle gleichberechtigt und hat denselben Funktionsumfang, nur das Firmware-Update ist nicht möglich. Lediglich die Befehle wie *SO1On* müssen auf *SO2On* angepasst werden. Um die zweite Schnittstelle zu nutzen, muss eine optionale Interfacekarte mit RS-232, USB oder Ethernet installiert sein.

Installieren Sie das Programm VLMTTool für Windows 10 von dem im Lieferumfang enthaltenen USB-Stick oder aus dem Internet: <http://astech.de/download.html>. Das Programm startet mit 9600 Baud, keiner Parität und mit XON/XOFF-Software-Protokoll (9600, 8N1, XON/XOFF).

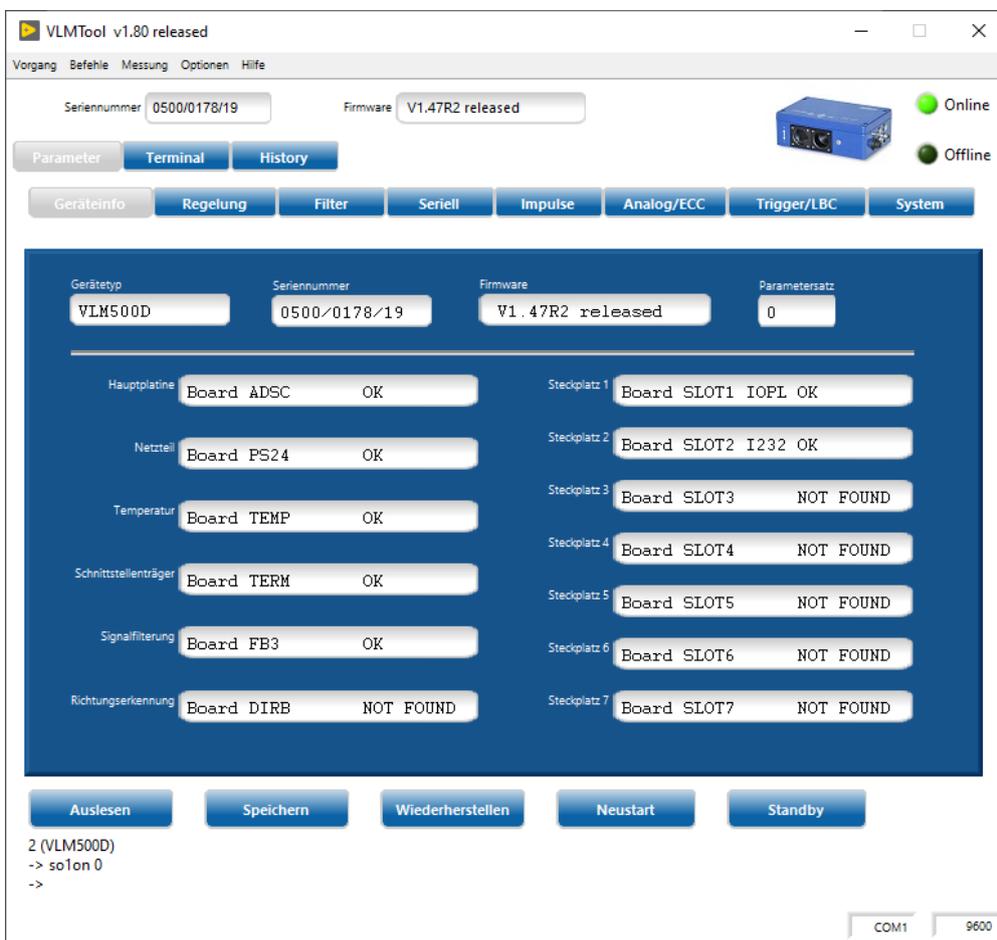


Abbildung 16: Programm VLMTTool

Wenn die Einstellung der seriellen Schnittstelle mit der des Terminalprogramms übereinstimmt, werden die Seriennummer und die Firmware-Version oben im Programmfenster angezeigt.

Ist das VLM500 mit einer USB-Schnittstelle ausgestattet, ist trotzdem eine serielle Schnittstelle auszuwählen, da der USB-Anschluss unter Windows als virtueller COM-Port (VCP) installiert wird.

Die Verbindung zum Gerät ist hergestellt und die Programmierung kann beginnen. Die Eingabe der Befehle kann über die Parametermaske oder über die Terminalfunktion des VLMTTools erfolgen. Nähere Informationen zur Bedienung des VLMTTool können der entsprechenden Dokumentation entnommen werden.

9.2 Befehlseingabe

Es sind so viele Zeichen einzugeben, bis die Syntax eindeutig ist. In der folgenden Befehlsdokumentation sind mindestens für einen Befehl einzugebenden Zeichen fett gedruckt.

Das VLM500 unterscheidet bei den Kommandos nicht zwischen Klein- und Großbuchstaben. Parameter werden durch Leerzeichen getrennt. Zur Trennung von Vor- und Nachkommastellen dient der Dezimalpunkt. Bei der Eingabe von Befehlen ohne Parameter, wird der aktuelle Wert dieses Parameters angezeigt. Im Anhang sind alle hier beschriebenen Befehle noch einmal aufgelistet (siehe Kapitel 11.1). Die dort angegebene Voreinstellung kann ab Werk gegebenenfalls schon angepasst worden sein.



Während des Abarbeitens der Befehle ist die Datenübertragung an der jeweiligen seriellen Schnittstelle gestoppt! Dieser Zustand wird durch die gelbe BUSY-LED signalisiert.

Wurden die geänderten Parameter nicht mit dem Befehl *Store* abgespeichert, gehen Sie beim Ausschalten des Gerätes verloren.

9.3 Allgemeine Befehle

Der Befehl *Amax*

Der Befehl dient der Einstellung des Parameters für die maximal zulässige Beschleunigung mit der das VLM Geschwindigkeiten verarbeiten kann. Nur für die Tracking Modi 5 und 6 ist der Wert von Bedeutung.

Syntax: ***Amax*** [f] (f = 0.0 ... 10.0 oder 0) Einheit: m/s²

Der Befehl *Average*

Der Befehl dient zum Einstellen der Mittelungszeit für die Geschwindigkeits- und Messratenberechnung. Die interne Berechnung der Länge ist unabhängig von der eingestellten Mittelungszeit! In der durch *Average* festgelegten Zeit werden alle anfallenden Signale (Bursts) zu einem Mittelwert verdichtet. Der Mittelwert kann dann an die jeweiligen Schnittstellen ausgegeben werden. Der Befehl ohne Parameter zeigt die Mittelungszeit an.

Der Wert sollte so groß gewählt werden, wie es die Prozessdynamik zulässt. Übliche Werte sind 5 bis 50 ms (100 bis 250 ms für das VLM500L).

Ein zu großer Wert führt zu einer verzögerten Reaktion auf Geschwindigkeitsänderungen. Bei sehr starken Geschwindigkeitsänderungen kann es in seltenen Fällen zu Signalausfällen kommen. Ist *Average* zu kurz, schwankt der gemessene Wert hingegen stärker. Dadurch sind bspw. Vibrationen vom Messobjekt oder vom Messgerät im Signalverlauf sichtbar.

Syntax: ***Average*** [f] (f = 0.2 ... 10000 oder 0 für externen Takt) Einheit: ms

Weiterhin bietet der Parameter *Window* (siehe Seite 55) eine gleitende Mittelung über bis zu 32 Werten.

Externer Takt: Wird „average 0“ eingestellt, kann ein externes Taktsignal angelegt werden, um damit die Ausgabe und die Berechnung der Geschwindigkeitswerte zu triggern. Für Differenzgeschwindigkeitsmessungen mit zwei VLM500 ist diese Einstellung erforderlich. Mehr Informationen zu diesem Anwendungsfall können im Abschnitt 9.15 nachgelesen werden.

Der Befehl *Calfactor*

Mit diesem Befehl ist es möglich, einen Kalibrierfaktor von Hand einzugeben bzw. diesen anzuzeigen. Der Wert des Kalibrierfaktors liegt üblicherweise nahe Eins. Die Werkseinstellung beträgt 1.000000. Die Verwendung des Kalibrierfaktors zur Skalierung eines Ausgabekanals ist nicht zulässig. Hierfür sind die jeweiligen Parameter der jeweiligen Schnittstellen zu nutzen.

Syntax: **Calfactor** [f] (n = ±0.950000 ... ±1.050000)

Berechnung des Kalibrierfaktors aus der vom VLM500 angezeigten Länge bzw. Geschwindigkeit und den tatsächlichen Werten:

$$\text{Neuer Kalibrierfaktor} = \text{Alter Kalibrierfaktor} \cdot \frac{\text{Tatsächlicher Wert}}{\text{Angezeigter Wert}}$$

Wird der Calfactor mit einem negativen Vorzeichen eingegeben, wird das Vorzeichen bei der Ausgabe der Geschwindigkeit und der Länge umgekehrt. Die Funktion vom Parameter Direction bleibt davon unberührt.

Der Befehl *Clock*

Mit Clock wird die Uhrzeit der Echtzeituhr angezeigt und gestellt. Die Eingabe der Sekunden ist hierbei optional. Clock ohne Parameter gibt die Uhrzeit im Format hh:mm:ss aus.

Syntax: **Clock** [hh:mm:[ss]]

Der Befehl *Controlhold*

Der Befehl erlaubt das Einfrieren der Regelkreise zur Anpassung an die Helligkeit der Materialoberfläche in Abhängigkeit des Triggerzustandes (siehe Seite 53, Der Befehl *Trigger*). Es gibt verschiedene Anwendungsgebiete:

Beispiel Einzelteilmessung

Bei *Controlhold 1* werden die Regelkreise für die Zeit gesperrt, in der sich kein Teil im Messfenster befindet (Trigger inaktiv), d.h. die am Ende eines Teiles gültigen Werte für Belichtungszeit und Beleuchtungshelligkeit werden bis zum Anfang des nächsten Teiles gehalten. Haben die einzelnen Teile verschiedene Farben bzw. Oberflächeneigenschaften, sollte *Controlhold* ausgeschaltet werden.

Syntax: **Controlhold** [n] (n=0 – aus, 1 – ein)

Der Befehl *Date*

Mit *Date* wird das Datum der Echtzeituhr angezeigt und gestellt. *Date* ohne Parameter gibt das Datum im Format dd.mm.yy aus.

Syntax: **Date** [dd.mm.yy]

Der Befehl *Direction*

Mit diesem Befehl wird die Quelle für die Richtungsumschaltung festgelegt. Wenn die Bewegungsrichtung des Messobjekts und die am Gerät durch einen Pfeil in Richtung Plus (+) angegebene Richtung übereinstimmen, so ist dies als vorwärts definiert. Bei Geräten ohne die optionale Richtungserkennung ist *Direction* a nicht zulässig!



Bei falsch eingestellter Richtung kommt es zu fehlerhaften Messungen. Der Fehler kann mit wachsender Geschwindigkeit steigen!

Syntax: **Direction** [n] (n = 0 ... 3, a)

Tabelle 12: Richtungseinstellung

n	Bedeutung
0	Vorwärts (fixe Vorgabe)
1	Rückwärts (fixe Vorgabe)
2	Extern an 'DIR' -40 bis 0,3 mA: vorwärts +5 bis +40 mA: rückwärts
3	Extern an 'DIR' -40 bis 0,3 mA: rückwärts +5 bis +40 mA: vorwärts
a	Automatisch (nur Geräte mit Richtungserkennung, optional)



Wenn die Richtung über eine Feldbus-Schnittstelle gesteuert werden soll, muss der Parameter *Direction* zwingend auf den Wert 2 oder 3 gestellt werden.

Der Befehl *Error*

Mit dem Befehl werden die letzte fünf aufgetretene Fehlercodes (siehe Kapitel 11.3, Fehlermeldungen) angezeigt. Der Code 'E00 No ERROR' heißt, dass keine Fehler aufgetreten sind. Kritische Fehler werden nach dem Aufruf des Befehls aus der Liste entfernt. Hingegen werden fatale Fehler ab 'E40' gespeichert, da hierbei das Gerät repariert werden muss bzw. ein Eingriff des Anwenders notwendig ist.

Syntax: **Error**

Der Befehl *Errorlevel*

Der Befehl ändert das Schaltverhalten des Fehlerausgangs 'ERROR'.

Syntax: **Errorlevel** [n] (0, 1)

0 = 'ERROR' aktiv (durchgeschaltet) wenn Gerät OK, passiv (offen) bei fatalen Fehlern

1 = 'ERROR' aktiv bei fatalen Fehlern, passiv wenn Gerät OK

Ist das VLM500 ausgeschaltet ist der Ausgang 'ERROR' immer passiv (offen).

Der Befehl *Fmax*

Dieser Befehl gibt die maximal zulässige Messfrequenz des VLM500 aus. Der Wert dient lediglich der Information und wird aus *Vmax* und weiteren Parametern berechnet.

Syntax: **Fmax**

Der Befehl *Help*

Durch den Befehl wird ein Hilfetext ausgegeben, in dem die Befehle aufgelistet und kurz kommentiert sind. Die Ausgabe erscheint seitenweise und kann mit 'Escape' (ESC) abgebrochen werden, mit jeder anderen Taste wird die Ausgabe fortgesetzt.

Syntax: **Help** oder **?**

Der Befehl *Mode*

Mit diesem Befehl wird die interne Signalverarbeitung des VLM500 umgeschaltet. Zu beachten ist, dass sich bei *Mode 1* der Geschwindigkeitsbereich und die technischen Daten ändern (siehe Kapitel 3, Geräteausführungen).

Die Verwendung des *Mode 1* kann sinnvoll sein, um die optische Auflösung des Gerätes an die Oberflächenstruktur des Messobjektes anzupassen. So kann bei groben Strukturen (z.B. rauer Stahl, Holz, Papier) eine höhere Signalrate erreicht werden. Bei höheren Geschwindigkeiten sind sie teils zwingend erforderlich.

Syntax: **Mode** [n] (n = 0 - Einfach-Gitter, 1 - Zweifach-Gitter)

Der Befehl *Number*

Der Objektzähler dient bei der Messung von Einzelteilen zur Teilezählung.

Bei Eingabe eines Parameters wird der der Objektzähler auf den Wert n gesetzt. Ohne Zusatz wird der aktuelle Zählerstand ausgegeben. Das Ausschalten des Gerätes setzt den Zähler auf null. Jedes Trigger-Ereignis erhöht den Objektzähler um Eins (siehe Seite 53, Der Befehl *Trigger*).

Syntax: **Number** [n] (0 ... 65535)

Der Befehl *Parameter*

Listet die aktuelle Einstellung aller Parameter auf. Mit dem Parameter 'C' werden nur die allgemeinen Parameter ausgegeben.

Syntax: **Parameter** [c]

Der Befehl *Post*

Der Befehl *Post* (power-on-self-test) startet einen Selbsttest des Gerätes und zeigt die gefundenen Baugruppen an. Die grundlegenden Boards werden immer aufgeführt und im Falle eines Fehlers als 'Board xxxxx NOT FOUND' dargestellt. Optionale Bestückungen hingegen werden nur angezeigt, wenn eine fehlerfreie Kommunikation mit dieser Baugruppe hergestellt werden konnte. *Post D* gibt eine Übersicht aller Hardwareoptionen aus.

```
-> post
Board ADSC          OK
Board PS24          OK
Board TEMP          OK
Board TERM          OK
Board SLOT1 IO5V   OK
Board SLOT2 I232   OK
Board SLOT3 IUSB   OK
Board SLOT4 IP5V   OK
Board SLOT5 IP5V   OK
Board SLOT7 IA04   OK
```

Abbildung 17: Bildschirmausschrift Befehl *Post*

Syntax: **Post** [c]

Der Befehl *REM*

Alle folgenden Zeichen werden ignoriert. *REM* dient zum Einfügen von Kommentarzeilen in Parameterdateien, die zur Programmierung des VLM500 gesendet werden können.

Die gleiche Wirkung wie REM haben die Zeichen ';' (Semikolon), 'S/N' und '->'. Dadurch ist es möglich, die mit dem Befehl *Parameter* ausgelesene Parametereinstellung, wieder an das Gerät zurückzusenden.

Syntax: **REM** [s]

Der Befehl *Seltrigger*

Mit diesem Befehl wird der Standbyeingang als zweiter Triggereingang eingestellt.

Syntax: **Seltrigger** [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)

Der Befehl *Serialnumber*

Mit diesem Befehl wird die Seriennummer des Gerätes angezeigt.

Syntax: **Serialnumber**

Der Befehl *SID*

Dieser Befehl zeigt an, welche serielle Schnittstelle gerade zur Eingabe verwendet wird (1 für S1, 2 für S2).

Syntax: **SID**

Der Befehl *Signalerror*

Mit diesem Befehl wird die Fehlerbehandlung bei Signalausfällen während einer aktiven Längenmessung oder Kalibrierung beeinflusst.

Tritt während der laufenden Längenmessung ein Signalausfall auf, wird bei eingeschalteter Fehlerbehandlung ein kritischer Fehler generiert (siehe Kapitel 11.3, Fehlermeldungen).

Während der Kalibrierung (siehe Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert., Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) führt der Parameter 1 dazu, dass nach einem Signalausfall ein Fehler ausgegeben und die Geschwindigkeits- oder der Längenkalibrierung abgebrochen wird.

Syntax: **Signalerror** [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)

Der Befehl *Start*

Die Wirkung des Befehls *Start* ist abhängig vom Befehl *Trigger* (siehe Seite 53, Der Befehl *Trigger*), der festlegt ob eine Einzelteilmessung oder eine kontinuierliche Messung erfolgt. Bei Einzelteilmessung wird die Integration der Länge beginnend ab dem Längenwert Null gestartet. Bei kontinuierlicher Messung wird die Integration der Länge gestoppt und gleichzeitig neu gestartet.

Syntax: **Start**

Der Befehl *Stop*

Die Wirkung ist abhängig vom Befehl *Trigger* (siehe Seite 53, Der Befehl *Trigger*). Nur bei Einzelteilmessung wird die Integration der Länge angehalten.

Syntax: **Stop**

Der Befehl *Temperature*

Es werden zwei Temperaturen aus dem Geräteinneren in °C ausgegeben. Sobald eine 75 °C übersteigt wird der Fehler 'E31 Over temperature detected!' ausgelöst (siehe Kapitel 11.3, Fehlermeldungen).

Syntax: *Temperature*

Der Befehl *Terminal*

Der Befehl gibt mit Parameter eine Übersicht der aktuellen Anschlussbelegung des jeweiligen SLOTS aus. Ohne Parameter wird die Anschlussbelegung aller SLOTS ausgegeben.

Syntax: *Terminal*

Der Befehl *Tracking*

Der Befehl *Tracking* legt die Art der Anpassung der Signalverarbeitung an die aktuelle Geschwindigkeit fest.

Syntax: *Tracking* [n] (n = 0 ... 6, Standard ist 2)



Für die korrekte Funktion des Messgerätes ist zu beachten, dass die Richtung über den Befehl *Direction* und die maximale Anlagengeschwindigkeit über den Befehl *Vmax* richtig eingestellt werden.

Der Standard ist *Tracking 2*. **Dieses *Tracking 2* ist für nahezu alle Messaufgaben geeignet** und ist im Zweifelsfall zu wählen. Für spezielle Anwendungen entnehmen Sie bitte der Tabelle die Einstellung für *Tracking*.

Tabelle 13: Parameter für *Tracking*

n	Bedeutung	Typische Anwendung
0	Breitbandige Signalverarbeitung	<u>Sonderanwendungen</u> , z.B. Messung mit extrem hoher Beschleunigung
1	Folgt der Geschwindigkeit ab $V_{max} / 8$, bis dahin breitbandig	<u>Kontinuierliche Messung mit sehr hoher Beschleunigung aus Null</u> (Messobjekt beschleunigt sehr schnell aus Null; nur für spezielle Bearbeitungsanlagen)
2	Folgt der Geschwindigkeit ab Null	<u>Einzelteilmessung oder kontinuierliche Messung aber mit normaler oder geringer Beschleunigung aus Null</u> Für die meisten Messaufgaben geeignet (Messobjekt fährt mit Geschwindigkeit größer Null ein oder beschleunigt aus Null)
3	Folgt der Geschwindigkeit ab $V_{max} / 8$, zusätzliche Suchfunktion für schlechte Signale	<u>Kontinuierliche Messung für strukturarme, nichtmetallische Oberflächen mit sehr hoher Beschleunigung aus Null</u> (nur für spezielle Bearbeitungsanlagen für nichtmetallische Oberflächen)
4	Folgt der Geschwindigkeit ab Null, zusätzlich Suchfunktion für schlechte Signale	<u>Kontinuierliche Prozesse für strukturarme, nichtmetallische Oberflächen mit oder ohne Start aus Null</u> (Messobjekt fährt mit Geschwindigkeit größer Null ein oder beschleunigt langsam aus Null; z.B.

n	Bedeutung	Typische Anwendung
		Bandanlagen für Kunststoffe und beschichtete Materialien, Umwickler für Papier oder Extruder)
5	Wie Tracking 1. Zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> - es erfolgt eine dynamische Anpassung der Anzahl der Mindestperioden für einen gültigen Burst ¹⁾ - es erfolgt eine Vergrößerung der Bandbreite, wenn Holdtime beginnt abzulaufen ²⁾ - es erfolgt die Anwendung von weichen Epsilon-Werten im unteren Geschwindigkeitsbereich ³⁾ 	<u>Kontinuierliche Messung mit extrem hohen Beschleunigungen und Verzögerungen</u> (Messobjekt verzögert sehr schnell aus Null; nur für spezielle Bearbeitungsanlagen)
6	Wie Tracking 2. Zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> - es erfolgt eine dynamische Anpassung der Anzahl der Mindestperioden für einen gültigen Burst ¹⁾ - es erfolgt eine Vergrößerung der Bandbreite, wenn Holdtime beginnt abzulaufen ²⁾ - es erfolgt die Anwendung von weichen Epsilon-Werten im unteren Geschwindigkeitsbereich ³⁾ 	<u>Einzelteilmessung oder kontinuierliche Messung aber mit extremen Beschleunigungen und Verzögerungen</u> (nur für spezielle Bearbeitungsanlagen)

¹⁾ diese Maßnahme wird angewendet, wenn der Parameter *Permin* (siehe Seite 76) entsprechend gesetzt ist

²⁾ diese Maßnahme wird angewendet, wenn der Parameter *AMAX* (siehe Seite 46) gesetzt ist

³⁾ diese Maßnahme wird angewendet, wenn der Parameter *Epsilon* (siehe Seite 73) entsprechend gesetzt ist

Der Befehl *Trigger*

Der Befehl *Trigger* dient zur Festlegung der Art des Triggersignals in Zusammenhang mit einer Längenmessung. Bei jedem Trigger-Ereignis wird der Objektzähler um Eins erhöht (siehe Seite 50, Der Befehl *Number*).

Syntax: **Trigger** [n] (n = 0 ... 5)

Tabelle 14: Triggertyp

n	Trigger-Ereignis bei	Strompegel am Eingang	Verwendung
0	H-Pegel	high: +5 bis +40 mA	Einzelteilmessung
1	L-Pegel	low: -40 bis +0,3 mA	Einzelteilmessung
2	L/H-Flanke	low/high-Flanke	kontinuierliche Messung
3	H/L-Flanke	high/low-Flanke	kontinuierliche Messung
4	AND-Funktion	high: +5 bis +40 mA	Einzelteilmessung mit 2 Lichtschranken
5	AND-Funktion, invertierte Pegel	low: -40 bis +0,3 mA	Einzelteilmessung mit 2 Lichtschranken

Einzelteil:

Geht das Signal auf den aktiven Pegel, wird die Längenmessung gestartet und beim nächsten Pegelwechsel gestoppt.

Kontinuierliche Messung:

Es wird kontinuierlich gemessen. Eine Trigger-Flanke stoppt die Messung und löst gleichzeitig die nächste Messung aus.

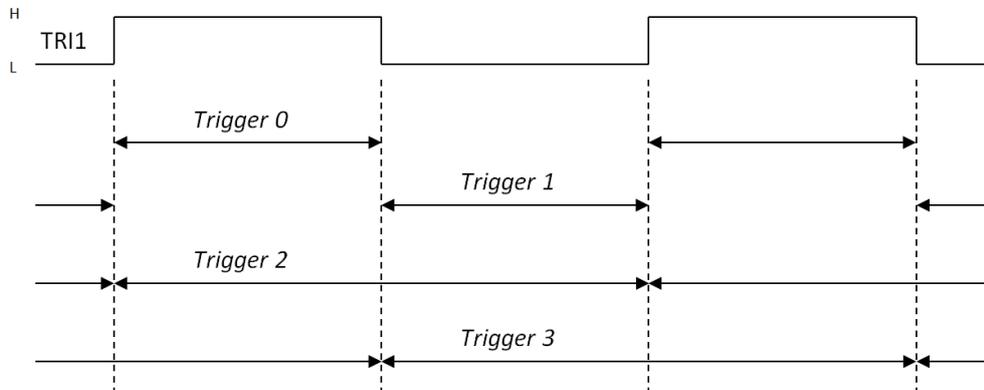


Abbildung 18: Aktive Längenmessung bzw. aktives Triggersignal in Abhängigkeit vom Befehl Trigger

Gleichzeitig mit einem Stopp der Längenmessung wird bei triggersynchroner Ausgabe der betroffene Ausgabekanal aktualisiert (siehe Befehle *AOSync*, *PO1Sync*, *PO2Sync*, *PO3Sync*, *SO1Sync* und *SO2Sync*).

Lichtschrankencontroller-Funktion für Einzelteilmessung mit zwei Lichtschranken:

Um zwei Lichtschranken direkt am VLM500 betreiben zu können, muss der Parameter *Seltrigger* auf 1 gestellt werden. Die integrierte Lichtschrankencontroller-Funktion erzeugt durch die Kombination von zwei Lichtschrankensignalen (LS) ein Triggersignal zur Steuerung der Längenmessung von Einzelobjekten. Durch die logische Verknüpfung von Pegel- und Flankenerkennung wird eine störsichere Arbeitsweise garantiert. Die Messobjekte müssen größer sein als der Lichtschrankenabstand und sich immer von Stopp- (LS TRI1) zu Start-Lichtschranke (LS TRI2) bewegen. Das VLM500 muss zwischen beiden Lichtschranken positioniert werden. Der Abstand der beiden Lichtschranken zueinander, ist dem gemessenen Längenwert hinzu zu addieren (siehe Seite 62 Der Befehl *SO1Format*).

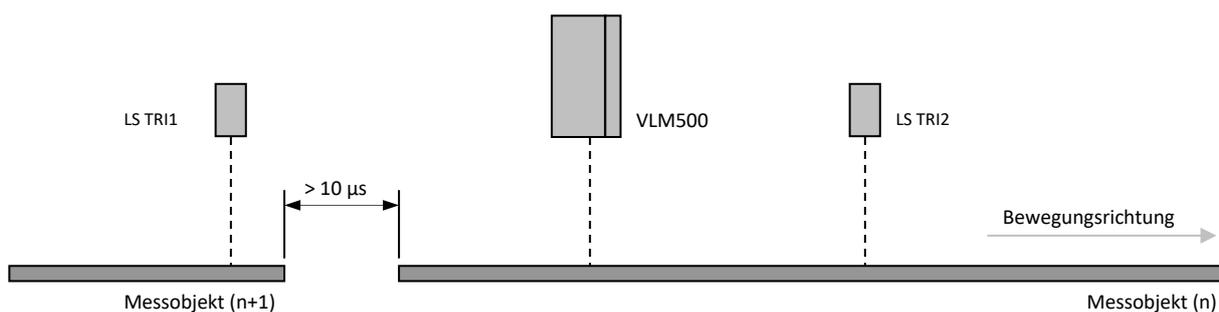


Abbildung 19: Einzelteilmessung mit VLM500 und zwei Lichtschranken

Wird das Messobjekt von LS TRI2 in Richtung LS TRI1 bewegt erfolgt keine Längenmessung. Es erfolgt weiterhin keine Längenmessung, wenn nur eine der beiden Lichtschranken, egal in welche Richtung, durchfahren wird.

Tabelle 15 zeigt die komplette Zustandsübersicht für die Triggereinstellung 4. Sollte *Trigger* auf 5 eingestellt sein, so sind alle Pegel dieser Tabelle zu invertieren.

Tabelle 15: Logik-Zustandsdiagramm des Lichtschrankencontrollers bei Trigger 4

Zustand	Stopp LS (TRI1)*	Start LS (TRI2)*	Voraussetzung	Aktion
1	L	L	-	-
2	L → H	L	-	-
3	H	L	-	-
4	H	L → H	Zustand 3	Start der Längenmessung
5	H	H	Zustand 4	Längenmessung läuft
6	H → L	H	Zustand 5	Stopp der Längenmessung
7	L	H	-	-
8	L → H	H	-	-
9	H	H	-	-
10	H	H → L	-	-
11	L	H → L	-	-

L = low: -40 bis +0,3 mA

H = high: +5 bis +40 mA

Programmierung des Abstandes der Lichtschranken

Der Abstand der beiden Lichtschranken in Bewegungsrichtung muss bekannt sein. Über den Parameter *Lengthoffset* wird dieser Abstand in das VLM500 programmiert. Bei der Längenausgabe über die Kommunikationsschnittstelle wird der Abstand dann automatisch addiert.

Der Befehl *Vmax*

Mit dem Befehl *Vmax* wird die maximale Anlagengeschwindigkeit in m/s eingestellt. Für die bestmögliche Arbeitsweise ist es erforderlich, dass der Wert für ***Vmax* genau den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht**, er sollte weder zu hoch noch zu gering eingestellt werden, da sonst die automatischen Anpassungen nicht optimal arbeiten.

Syntax: ***Vmax*** [f] (n = 0.01 ... 100.00 m/s)



Für die korrekte Funktion des Messgerätes ist zu beachten, dass die Richtung über den Befehl *Direction* und die maximale Anlagengeschwindigkeit über den Befehl *Vmax* richtig eingestellt werden. *Vmax* wird Vorzeichenlos eingegeben.



Die Messgeräte dürfen nicht oberhalb des im Datenblatt genannten Geschwindigkeitsbereiches betrieben werden, sonst kann die ordnungsgemäße Funktion nicht garantiert werden. Bitte beachten Sie den Parameter *Mode*, da er sich unmittelbar auf die maximal zulässige Geschwindigkeit auswirkt. Der Parameter *Vmax* ist entsprechend der tatsächlichen maximalen Anlagengeschwindigkeit zu setzen. Eine Reserve von ca. 10 % ist im Gerät schon berücksichtigt.

Der Befehl *Vmin*

Mit dem Befehl *Vmin* wird die Geschwindigkeit eingestellt, ab der das VLM eine Geschwindigkeit ausgeben (über Analogausgang, Feldbusse, Impulsausgänge) soll. Wird *VMIN* in einem laufenden Prozess unterschritten, werden die Ausgänge sofort ohne Beachtung von Holdtime (siehe Seite 49, Der Befehl *Holdtime*) abgeschaltet. Die

Eingabe erfolgt vorzeichenlos in m/s. Die Signal-LED leuchtet gelb, wenn das VLM eine Geschwindigkeit ermitteln kann, VMIN jedoch noch unterschritten ist. Wird Vmin auf 0 gesetzt, erfolgt keine Beachtung dieses Parameters.

Syntax: **Vmin** [f] (n = 0 ... 100.0000 m/s)



Bei der Eingabe von VMIN wird geprüft, ob der Wert größer oder kleiner als VMAX ist und ggf. ein Fehler ausgegeben.

Der Befehl *Window*

Für hochdynamische Geschwindigkeitsmessungen im Produktionsprozess und für Regelungsaufgaben wurde der Parameter *Window* implementiert. Dieser berechnet den nach Signalqualität gewichteten gleitenden Mittelwert über die Frequenz der Einzelbursts. Es wird ein Ringspeicher mit 2 bis 32 Mittelungszyklen (siehe Abbildung 20) verwendet. Die zeitliche Länge eines Zyklus ist in Abbildung 20 als ein Schnitt dargestellt und entspricht der Mittelungszeit *Average*. Die ankommenden Einzelwerte werden asynchron addiert, das Ergebnis wird synchron einmal pro *Average* ausgelesen. Dadurch kann gegenüber der normalen Mittelung eine bis zu 32-fach höhere Aktualisierungsrate an den Ausgängen erreicht werden.

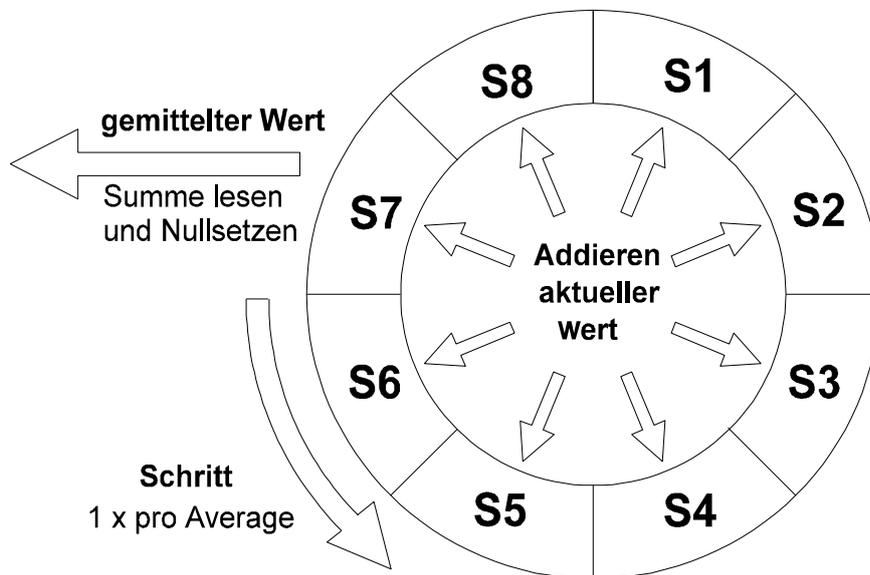


Abbildung 20: Vereinfachtes Funktionsprinzip des Mittelungsprozessors mit 8 Zyklen³

Die Mittelungszeit (siehe Seite 46, Der Befehl *Average*) wird so hoch gewählt, wie die gewünschte Aktualisierungszeit für den schnellsten benutzten Ausgabekanal.

Mit dem Befehl *Window 1* kann die gleitende Mittelung abgeschaltet werden.

Syntax: **Window** [n] (n = 1 ... 32)

³ *Window 8*, d.h. 8 gleitende Fenster (Summen S1 bis S8)

9.4 Analogausgabe

Bei einer Analogausgabe (optionale Erweiterungskarte IAUN) kann ein analoger Stromwert ausgegeben werden. Zum Einsatz kommt ein Digital/Analog-Umsetzer. Der Bereich für die Ausgabe der Messwerte wird mit den Befehlen *AOMin* und *AOMax* eingestellt. *AOMin* legt den Wert fest, bei dem der minimale Stromwert ausgegeben wird. *AOMax* gilt entsprechend für den maximalen Wert.

Beispiel: bei *AOMin* = 0 und *AOMax* = 100 ergeben sich folgende Wertepaare:

Tabelle 16: Beispiel für die Analogausgabe (*AOMin* = 0 und *AOMax* = 100)

Stromwert	<i>AOValue V</i> Geschwindigkeit	<i>AOValue R</i> Messrate	<i>AOValue Q</i> Signalqualität in der Bewegung	<i>AOValue Q</i> Signalqualität im Stillstand
4 mA	0 m/s	0	Messrate = 0	wenig Reflektion
12 mA	50 m/s	50	Messrate = 50	mittlere Reflektion
20 mA	100 m/s	100	Messrate = 100	viel Reflektion

Ist der aktuelle Messwert kleiner als *AOMin*, wird der kleinste Stromwert und ist er größer als *AOMax*, der größte Stromwert ausgegeben. Der auszugebende Wert ist parametrierbar (siehe Seite 58, Der Befehl *AOValue*). Die Ausgabe wird entweder nach Erreichen von *Average* oder nach einem Trigger-Ereignis (siehe Seite 58, Der Befehl *AOSync*) aktualisiert.

Der Befehl AO

Anzeigen aller Parameter der Analogausgabe.

Syntax: **AO**

Beispiel für Analogausgabe

Im folgenden Diagramm wird der Ausgang 4 bis 20 mA in einem Geschwindigkeitsbereich von -3 bis +3 m/s bei verschiedenen Werten für *AOMIN* und *AOMAX* dargestellt. Es wird die Geschwindigkeit am Analogausgang ausgegeben (*AOValue V*).

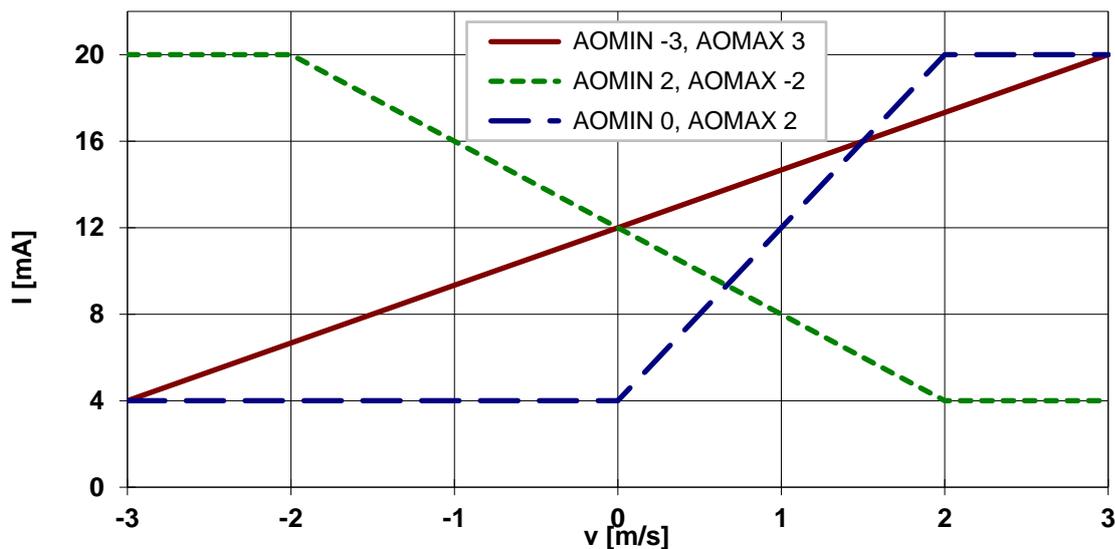


Abbildung 21: Beispiele zur Analogausgabe



Ströme kleiner oder größer als den durch die Hardware festgelegten Bereich (z.B. 4 bis 20 mA) sind nicht möglich. Überschreitet z.B. der auszugebende Wert *AOMAX*, so wird der maximale Stromwert ausgegeben.

Der Befehl *AOMax*

Mit diesem Befehl wird der Maximalwert für die Analogausgabe festgelegt.

Syntax: ***AOMax*** [f] (n = -1000.0 ... 1000.0)



Je nach eingestellter Richtung (*Direction*) kann es notwendig sein, den Wert für *AOMAX* negativ einzustellen, wenn das Gerät rückwärts zur Bewegungsrichtung montiert ist. Verwenden Sie das Kommando *Test* zum Überprüfen des Vorzeichens.

Der Befehl *AOMin*

Mit diesem Befehl kann der Minimalwert für die Analogausgabe eingestellt werden.

Syntax: ***AOMin*** [f] (n = -1000.0 ... 1000.0)

Der Befehl *AOOn*

Mit diesem Befehl wird die Analogausgabe ein- oder ausgeschaltet.

Syntax: ***AOOn*** [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)

Der Befehl *AOSync*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob der Ausgabewert synchron zu dem gegebenen Zeitintervall *Average* (siehe Seite 46 Der Befehl *Average*), bei einem Trigger-Ereignis (siehe Seite 53, Der Befehl *Trigger*) oder bei jedem Burst aktualisiert wird.

Syntax: ***AOSync***[n] (n = 0 - average-, 1 - trigger- synchron)

Der Befehl *AOValue*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob die Geschwindigkeit, die Messrate oder die Signalqualität ausgegeben werden soll.

Syntax: ***AOValue*** [c] (c = 'V', 'R', 'Q')

Ist die Option *AOValue Q* gesetzt, so wird während der Messung die Messrate (wie bei *AOValue R*) und bei Signalausfall oder Stillstand des Messobjektes das Produkt (Quality) aus Lampenhelligkeit und Belichtungszeit (Exposure) am Analogausgang ausgegeben (siehe Seite 68, Der Befehl *TestQuality*). Diese Funktion kann als Ausrichthilfe in Rohr- und Drahtanwendungen genutzt werden.

9.5 ECC-Steuerung

Mit der ECC-Steuerung lässt sich eine Überwachung von Messrate und Geschwindigkeit mit Hysterese durchführen. Die ECC-Steuerung stellt eine Erweiterung der Messratenüberwachung (siehe Seite 49) dar. Sie wird bei Verwendung der Erweiterungskarte IECC benötigt.

Die Karte IECC ermöglicht den Anschluss eines externen Drehgebers oder eines zweiten Geschwindigkeitsmessgerätes VLM500. Bei Unterschreiten einer wählbaren Geschwindigkeit oder Messrate wird der Impulsausgang auf den Drehgeber bzw. das zweite Messgerät umgeschaltet. Das Zurückschalten erfolgt, wenn Geschwindigkeit und Messrate wieder größer als zwei weitere einstellbare Werte sind.

Die Überprüfung von Geschwindigkeit und Messrate erfolgt nach Erreichen der Mittelungszeit (siehe Seite 46, Der Befehl *Average*). Die Umschaltung erfolgt über das Statussignal 'ERROR'. Wenn *Holdtime* abgelaufen ist, wird das Statussignal sofort geschaltet. Bei Verwendung der ECC-Steuerung sollte *Average* auf 10 ms gesetzt werden, um eine schnelle Umschaltung zu gewährleisten (*Average 5, Windows 4* oder ähnlich sind gleichfalls sinnvoll).

Der Befehl *ECC*

Anzeigen aller Parameter der ECC-Steuerung.

Syntax: *ECC*

Der Befehl *ECCOn*

Mit diesem Befehl wird die ECC-Steuerung ein- oder ausgeschaltet. Bei Aktivierung der ECC-Steuerung wird die Messratenüberwachung (siehe Seite 49) automatisch deaktiviert.

Syntax: *ECCOn* [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)

Der Befehl *ECCR1*

Mit diesem Befehl wird die minimale Messrate festgelegt, bei der auf das externe Gerät umgeschaltet wird. Übliche Werte sind 3 bis 10. Der Wert muss kleiner als *ECCR2* sein.

Syntax: *ECCR1* [n] (n = 0 ... 99)

Der Befehl *ECCR2*

Mit diesem Befehl wird die Messrate festgelegt, bei der wieder zurückgeschaltet wird. Übliche Werte sind 8 bis 20. Der Wert muss größer als *ECCR1* sein.

Syntax: *ECCR2* [n] (n = 0 ... 99)

Der Befehl *ECCV1*

Mit diesem Befehl wird der Betrag der minimalen Geschwindigkeit festgelegt, bei der auf das externe Gerät umgeschaltet wird. Übliche Werte sind 0,05 bis 0,2 m/s. Der Wert muss kleiner als *ECCV2* sein.

Syntax: *ECCV1* [f] (n = 0.0001 ... 99.9999) Einheit: m/s

Der Befehl *ECCV2*

Mit diesem Befehl wird die Geschwindigkeit (Betrag) festgelegt, bei der wieder zurückgeschaltet wird. Übliche Werte sind 0,1 bis 0,3 m/s. Der Wert muss größer als *ECCV1* sein.

Syntax: **ECCV2** [f] (n = 0.0001 ... 99.9999) Einheit: m/s

9.6 Impulsausgabe über ersten Impulsausgang

Bei der Impulsausgabe werden zwei um 90° phasenverschobene Taktfolgen A und B (max. Abweichung der Phase $\pm 10^\circ$) mit einem Tastverhältnis von 1:1 an den Ausgängen OUT1 und OUT2 zur Verfügung gestellt. Die Phasenverschiebung kann durch den Richtungseingang 'DIR' oder die optionale interne Richtungserkennung von +90° auf -90° gesteuert werden.

Die Ausgabe wird entweder nach Erreichen von *Average* oder nach einem Trigger-Ereignis aktualisiert (siehe Seite 61, Der Befehl *PO1Sync*).

Der Befehl *PO1*

Anzeigen aller Parameter der Impulsausgabe.

Syntax: **PO1**

Der Befehl *PO1ECC*

Mit diesem Befehl wird die Umschaltung der ECC-Steuerung des ersten Impulsausgangs ein- oder aus- geschaltet.

Syntax: **PO1ECC** [n] (n = 0 - aus, 1- an)

tDer Befehl *PO1Factor*

Mit diesem Befehl kann ein Skalierungsfaktor für die Impulsausgabe eingestellt werden. Bei einem Faktor von 1 wird eine Frequenz von 100 Hz ausgegeben. Diese Angabe gilt für eine Geschwindigkeit von 0,1 m/s oder eine Messrate 100 (siehe auch Seite 61, Der Befehl *PO1Value*). Bei der Geschwindigkeit entspricht der Faktor daher **Impulse pro Millimeter**.

Syntax: **PO1Factor** [f] (n = -2500.0 ... 2500.0, <> 0)

Die minimal mögliche Ausgabefrequenz für den Impulsausgang beträgt 0,2 Hz. Ist der auszugebende Wert kleiner, werden keine Impulse ausgegeben! Die maximal mögliche Ausgabefrequenz ist abhängig von den verbauten Interfaceboards und deren Ausgangsbeschaltung.

Der Befehl *PO1Hold*

Der Befehl erlaubt das Einfrieren des ersten Impulsausganges in Abhängigkeit der Eingänge *DIRECTION* oder *TRIGGER 1*, ungeachtet einer laufenden Messung oder eines Signalausfalls. Weiterhin kann alternativ eine Haltezeit zwischen 1,0 s und 25,5 s im Raster von 100 ms eingestellt werden. Dies ermöglicht das Halten des letzten gültigen Messwertes am ersten Impulsausgang bei einem Signalausfall für die Haltezeit zusätzlich zu *Holdtime* (siehe Seite 49, Der Befehl *Holdtime*). Hierbei wird die Ausgabe, anders als bei der Steuerung durch die Eingänge *DIR* oder *TRI1*, jedoch sofort aktualisiert sobald neue Messwerte zur Verfügung stehen.

Syntax: **PO1Hold** [n] (n = 0 ... 4, 10 ... 255)

Tabelle 17: Bedeutung der Parameter von *PO1Hold*

n	Impulsausgang halten	Strompegel
0	Aus	-
1	bei H-Pegel an DIR	high: +5 bis +40 mA
2	bei L-Pegel an DIR	low: -40 bis +0,3 mA
3	bei H-Pegel an TRI 1	high: +5 bis +40 mA
4	bei L-Pegel an TRI 1	low: -40 bis +0,3 mA
10...255	für 1,0 s ... 25,5 s in 100 ms Schritten	-

Der Befehl *PO1On*

Mit diesem Befehl wird die Impulsausgabe ein- oder ausgeschaltet.

Syntax: *PO1On* [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)



Zur Minimierung der Rechenbelastung sind nicht benötigte Ausgabekanäle grundsätzlich auszuschalten!

Der Befehl *PO1Output*

Mit diesem Befehl wird der Ausgabebetyp der zweiten Phase des ersten Impulsausgangs festgelegt.

Syntax: *PO1Output* [n] (n = 0 - A+B, 1 - A+DIRECTION)

Der Befehl *PO1Sync*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob der Ausgabewert synchron zu dem gegebenen Zeitintervall *Average* (siehe Seite 46 Der Befehl *Average*) oder bei einem Trigger-Ereignis (siehe Seite 53, Der Befehl *Trigger*) aktualisiert wird.

Syntax: *PO1Sync* [n] (n = 0 - average-, 1 - triggersynchron)

Der Befehl *PO1Value*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob die Geschwindigkeit, die Messrate oder die Signalqualität ausgegeben werden soll.

Syntax: *PO1Value* [c] (c = 'V', 'R', 'Q')

Ist die Option *PO1Value Q* gesetzt, so wird während der Messung die Messrate (wie bei *PO1Value R*) und bei Signalausfall oder Stillstand des Messobjektes das Produkt (Quality) aus Lampenhelligkeit und Belichtungszeit (Exposure) am Impulsausgang ausgegeben (siehe Seite 68, Der Befehl *TestQuality*). Diese Funktion kann als Ausrichthilfe in Rohr- und Drahtanwendungen genutzt werden.

9.7 Impulsausgabe über zweiten und dritten Impulsausgang

Mit den optionalen Interfacekarten (IPPL, IP5V, IP3P) wird je ein weiterer Impulsausgang mit je 2 Phasen (A, B) zur Verfügung gestellt. Diese stimmen in Auflösung und minimaler Ausgabefrequenz mit dem ersten Impulsausgang überein. Die Parametrierung entspricht ebenfalls der, des unter Kapitel 9.6 genannten Impulsausganges. Hierbei ist 'PO1' gegen 'PO2' für OUT 3/4 bzw. 'PO3' für OUT 5/6 zu ersetzen.

9.8 Ausgabe über die erste serielle Schnittstelle

Der Befehl *SO1*

Anzeigen aller Parameter der seriellen Schnittstelle 1.

Syntax: ***SO1***

Der Befehl *SO1Address*

Mit diesem Befehl ist es möglich die Adressierbarkeit für die serielle Schnittstelle ein- oder auszuschalten. Sobald eine Adresse eingestellt wurde, ist das VLM500 nur noch über diese ansprechbar. Dies ermöglicht es mehrere Messgeräte an einem seriellen Bus (z.B. RS-422 oder RS-485) anzuschließen.

Syntax: ***SO1Address*** [n] (n = 0 - aus, 10 ... 99 - ein)

Bei aktivierter Adressierbarkeit kann das VLM500 nur mit folgender Syntax angesprochen werden: '**##Befehl Parameter**'. ## steht hierbei für die Adresse. Das VLM500 quittiert ein abgearbeitetes Kommando mit dem Zeichen ACK (06H).

Bei Adresse 15 ergibt sich folgender Eingabestring für die Abfrage der maximalen Geschwindigkeit:

```
:15vmax
```

Um die Adressierung wieder zu deaktivieren muss bspw. `:15so1a 0` eingegeben werden.

Der Befehl *SO1Format*

Über die erste serielle Schnittstelle kann neben der Programmierung auch eine Datenausgabe erfolgen. Das Übertragungsformat kann in weiten Grenzen vorgegeben werden. Die Ausgabe erfolgt in ASCII. Die einzelnen Parameter können durch Leerzeichen, Komma oder Punkt getrennt werden. Die Trennzeichen zwischen den Parametern können aber auch entfallen.

Syntax: ***SO1Format*** [s] (s - Zeichenkette der Parameter, max. 42 Zeichen)

Tabelle 18: Parameter für die Formatierung der Ausgabe

Parameter	Bedeutung
'...'	fügt den in Hochkommata eingeschlossenen String ein
0...9	Zahlen (0 bis 255) die nicht in Hochkommata gefasst sind werden als ASCII-Code interpretiert und als entsprechendes ASCII-Zeichen ausgegeben
C	fügt die aktuelle Uhrzeit ein (z.B. 12:50:28)
D	fügt das aktuelle Datum ein (z.B. 31.12.2010)
E	fügt die Belichtung (0 bis 14) ein
F	fügt die Messfrequenz in Hz ein
H	fügt die Temperatur des ersten Temperatursensors in °C ein
I	fügt die Lampenintensität (0 bis 30) ein
J	STANDBY/TRIGGER2, TRIGGER 1 und DIR als Zahl in BCD-Kodierung (TRIG1=2 ³ , STDBY/TRIG2=2 ² , DIR=2 ¹)
L	fügt die Länge in m ein
N	fügt den Stand des Objektzählers (0 bis 65535) ein
Q	fügt das Produkt (0 bis 100) aus Lampenintensität und Belichtungszeit ein (siehe Seite 68, Der Befehl <i>TestQuality</i>)
R	fügt die Messrate (0 bis 100) ein

Parameter	Bedeutung
S ⁴	fügt mehrere, hintereinander fest formatierte, hexadezimale Werte ein: Geschwindigkeit in m/s * 100000 (24 Bit = Vorzeichen + 6 Nibble) <SPACE> Messrate * 10 (12 Bit = 3 Nibble)
T	schaltet die standardmäßige Endekennung CR LF des Ausgabestrings ab
U	STATUS, ERROR und Vorzeichen (VZ) in BCD- Kodierung (VZ _{Länge} =2 ³ , VZ _{Geschwindigkeit} =2 ² , STATUS=2 ¹ , ERROR=2 ⁰)
V	fügt die Geschwindigkeit in m/s ein
X	fügt die letzte Fehlernummer ein
Z	wie S, mit zusätzlich 2 Nibble für letzte Fehlernummer



Die hexadezimale Ausgabe ist zu bevorzugen, wenn Werte schneller als in einem Zeitraster von 20 ms (siehe Seite 65, Der Befehl *SO1Time*) ausgegeben werden sollen, da die Konvertierung in Hexadezimalzahlen wesentlich weniger Rechenzeit benötigt. Bei einem Zeitraster < 10 ms ist immer das Format S oder Z zu verwenden.

Tabelle 19: Formatangaben der einzelnen Parameter der Ausgabe an S1

Format	Bedeutung
a+x	addiert den Wert a (V, L, F, ...) mit dem Offset x
a*x	multipliziert den Wert a (V, L, F, ...) mit x
a:H[:n]	gibt den Wert a (V, L, F, ...) als Hexadezimalzahl mit n Zeichen aus ⁵
a:n[:m]	gibt den Wert a (V, L, F, ...) als formatierte Zahl mit n Stellen und m Nachkommastellen aus

Alle Formatangaben aus Tabelle 19 sind beliebig miteinander kombinierbar und nur auf numerische Parameter anwendbar (ausgeschlossen z.B. Spezialstring S und Z, Datum, Uhrzeit, ...). Es gilt der Grundsatz Punktrechnung geht vor Strichrechnung.

Ohne Formatangabe wird linksbündig ausgegeben und außer bei hexadezimaler Ausgabe die führenden Nullen unterdrückt. Bei Formatangaben wird mit Leerzeichen aufgefüllt. Sollte bei Formatangaben der Wert die mögliche Stellenzahl überschreiten, wird die Ausgabe auf die notwendige Stellenzahl erweitert. Der Dezimalpunkt und ein evtl. vorhandenes Vorzeichen (nur bei negativen Zahlen) belegen gleichfalls eine Stelle.

Werden im Formatstring Zahlen verwendet, die nicht in Hochkommata eingeschlossen sind, so werden diese als ASCII-Code interpretiert und als entsprechendes ASCII-Zeichen ausgegeben. Hierbei muss jeder ASCII-Code durch ein Leerzeichen, Komma oder Punkt getrennt sein.

Beispiele:

SO1Format 72 97 108 108 111 für String 'Hallo' und CR LF

SO1Format v 13 10 für Geschwindigkeit und zweimal CR LF

Die standardmäßige Endekennung des Ausgabestrings ist CR LF (13 10 bzw. 0DH 0AH). Mit dem Parameter T kann diese ausgeschaltet werden und es ist möglich, die Endekennung am Ende des Formatstrings zu definieren. Die Position des Parameters T für das Abschalten der Endekennung ist nicht relevant. Eine selbst definierte Endekennung muss jedoch immer am Ende des Formatstrings stehen.

⁴ Das Spezialformat S realisiert eine schnelle Ausgabe von Geschwindigkeit und Messrate.

⁵ Die hexadezimale Ausgabe im Format a:H:n erfolgt mit Vorzeichen (Minuszeichen oder Leerzeichen) und n Dezimalstellen. Jedes Byte benötigt 2 Dezimalstellen. Ohne den Parameter n werden 9 Zeichen für 4 Byte und das Vorzeichen ausgegeben (32 Bit Zahl). Führende Nullen werden nicht unterdrückt.

Beispiele:

<code>so1format v ' m/s'</code>	Geschwindigkeit und String m/s, CR LF
<code>so1format v, ' ',r</code>	Geschwindigkeit, SPACE, Messrate, CR LF
<code>so1format v 20 r</code>	Geschwindigkeit, SPACE, Messrate, CR LF
<code>so1format v*60,' m/min',l,' m'</code>	Geschwindigkeit, m/min, Länge, m, CR LF
<code>so1format l*10+12.345</code>	Länge in dm + Offset (in dm angegeben)
<code>so1format s t l:h 10</code>	für Spezialformat s, Länge hexadezimal und LF
<code>so1format '#rat'r t42</code>	für String '#rat', Messrate und Zeichen '*'

Der Befehl **SO1Interface**

Mit dem Befehl **SO1Interface** wird die serielle Schnittstelle konfiguriert. Es erfolgt die Einstellung der Baudrate, der Protokollart, der Parität und der Richtungsabhängigkeit. Die Einstellung kann für jeden Parameter einzeln oder für alle Parameter gleichzeitig erfolgen. Die Reihenfolge der Parameter spielt keine Rolle. Nicht angegebene Parameter werden nicht verändert. Das Format ist mit acht Datenbit und einem Stopbit festgelegt. Bei eingeschalteter Parität wird das achte Datenbit durch das Paritätsbit ersetzt. Ein Paritätsfehler wird beispielsweise durch 'E11 SO1 input error (parity)' und ein Pufferüberlauf durch 'E11 SO1 input error (overflow)' angezeigt (siehe Kapitel 11.3, Fehlermeldungen).

Syntax: **SO1Interface** [n] [c] [c] [c] (n = Baudrate, c = Protokoll, Parität, ...)

Für die Baudrate sind folgende Werte möglich:

n: 9600; 19200; 38400; 57600; 115200

Tabelle 20: Einstellung der RS-232-Schnittstelle

C	Beschreibung
Protokollart	
'.'	kein Protokoll
'X'	Softwareprotokoll (XON / XOFF-Codes)
Parität	
'N'	keine Parität
'O'	ungerade Parität
'E'	gerade Parität
Richtungsabhängigkeit	
'D'	Duplex (RS-232, RS-485)
'H'	Halbduplex (RS-485, RS-422)

Das VLM500 stellt selbstständig anhand des Board-Typs (I4U2 oder I4U4) die Richtungsabhängigkeit auf Halb- bzw. Vollduplex. Ferner wird bei einem I232 und einem IUSB auf Vollduplex automatisch umgestellt.

Der Befehl **SO1On**

Mit diesem Befehl wird die Datenausgabe auf der seriellen Schnittstelle ein- oder ausgeschaltet. Während der Kommandoeingabe und -abarbeitung wird die Ausgabe der Daten unterbrochen!

Syntax: **SO1On** [n] (n = 0 - aus, 1 - ein)

Der Befehl *SO1Sync*

Mit diesem Befehl wird festgelegt, ob der Ausgabewert synchron zu einem wählbaren Zeitintervall (siehe Seite 65, Der Befehl *SO1Time*) oder bei einem Trigger-Ereignis (siehe Seite 53, Der Befehl *Trigger*) gesendet wird.

Syntax: ***SO1Sync*** [n] (n = 0 - Zeit-, 1 - trigger-synchron)

Der Befehl *SO1Time*

Mit diesem Befehl wird das Zeitintervall in ms festgelegt, in dem die Daten an der Schnittstelle S1 ausgegeben werden.

Bei der Geschwindigkeitsmessung werden alle anfallenden Werte (Bursts) während der Mittelungszeit (siehe Seite 46, Der Befehl *Average*) gemittelt. Die Daten werden dann äquidistant mit der durch *SO1Time* eingestellten Zeit ausgegeben.

Syntax: ***SO1Time*** [n] (n = 1 ... 65535) Einheit: ms

9.9 Ausgabe über die zweite serielle Schnittstelle

Über die zweite serielle Schnittstelle (optionale Erweiterungskarte IUSB, I232, I4U4, I4U2) kann eine Programmierung oder Datenausgabe wie über die serielle Schnittstelle 1 erfolgen. Alle Befehle gelten entsprechend, es ist lediglich 'SO1' durch 'SO2' zu ersetzen.

9.10 Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA

Die folgenden Befehle sind nur unter Verwendung des Lichtschrankencontrollers LBC9-CA gültig. Weitere Informationen zu diesem Zubehör finden Sie auf www.astech.de.

Der Befehl *LBC*

Anzeigen aller Parameter der LBC-Steuerung.

```
-> lbc
LBCD1      1.2345
LBCD2      2.3456
LBCD3      3.4567
LBCD4      4.5678
LBCD5      5.6789
LBCD6      6.7890
LBCD7      7.8901
LBCD8      8.9012
LBCON      0
```

Abbildung 22: Bildschirmausschrift Befehl *LBC*

Syntax: *LBC*

Der Befehl *LBCD1*

Der Befehl *LBCD1* setzt die Distanz der ersten STOP-Lichtschranke zur START-Lichtschranke in Metern.

Syntax: *LBCD1* [n] (n = 0 ... 999,9999) Einheit: m

Die Befehle *LBCD2* bis *LBCD8*

Die Befehle *LBCD2*, *LBCD3*, *LBCD4*, *LBCD5*, *LBCD6*, *LBCD7* und *LBCD8* setzen die jeweiligen Distanzen der zweiten, dritten, vierten, fünften, sechsten, siebten und achten STOP-Lichtschranke zur START-Lichtschranke in Metern.

Syntax: *LBCD[x]* [n] (x = Nummer der STOP-Lichtschranke, n = 0 ... 999,9999) Einheit: m

Der Befehl *LBCOn*

Der Befehl *LBCOn* schaltet die Offseterkennung eines externen LBCPP ein oder aus. Ist die Offseterkennung eingeschaltet, so wird bei einem Trigger und bei gestecktem ILBC-Board die aktive STOP-Lichtschranke registriert und der entsprechende Offset auf den Ausgabewert der seriellen Ausgabe aufsummiert.

Syntax: *LBCOn* [n] (n = 0 - aus, 1 - an)

9.11 Testbefehle

Wenn das VLMTool verwendet wird, werden die Testbefehle in separaten Fenstern mit Anzeigeelementen dargestellt. Wird ein Terminalprogramm verwendet erfolgt die Anzeige von Testwerten Zeilenbasiert. Jeder Testbefehl wird kann mit ESC angebrochen werden. Automatisch beendet sich ein Testbefehl nach 60s. Um diesen automatischen Abbruch zu umgehen, muss der Testbefehl mit dem Parameter ,c' aufgerufen werden. Die Werte der Testbefehle werden alle 250ms aktualisiert. Während des Testbefehls ist die Daten-Ausgabe gesperrt!

Der Befehl *TestAO*

Es wird eine Reihe von Werten angezeigt, die Aufschluss über die Funktion des Analogausgangs geben. Folgende Werte werden laufend angezeigt: Geschwindigkeit, Messrate, Ausgangsstrom in Prozent und Last (LOAD). Ist keine Last (max. 500 Ohm) angeschlossen oder keine Interfacekarte mit Analogausgang installiert, so ist der Wert für LOAD 0.

Syntax: **TestAO** [c] (c = 'C')

Der Befehl *TestFilter*

Es wird eine Reihe von Parametern und Werten angezeigt, die Auswirkungen auf das Filterboard haben bzw. Aufschluss über dessen Funktion geben. Folgende Werte werden angezeigt: Frequenz, Geschwindigkeit, Messrate, Mittenfrequenz des Filterboards, Bandbreite, Zustände: Bandpass/unterer Tiefpass/oberer Tiefpass und Anti-Alias-Bereich.

Syntax: **TestFilter** [c] (c = 'C')

Der Befehl *TestIO*

Es wird eine Reihe von Werten angezeigt, die Aufschluss über die Ein- und Ausgänge des Systems geben. Es werden angezeigt Geschwindigkeit, Länge, Messrate, die Eingänge TRI1, TRI2, DIR, STBY und die Ausgänge ERR und STAT.

Syntax: **TestIO** [c] (c = 'C')

Der Befehl *TestMeasure*

Es wird eine Reihe von Werten angezeigt, die Aufschluss über die Funktion des Systems geben. Folgende Werte werden angezeigt: Frequenz, Geschwindigkeit, Länge, Messrate, Anzahl der Perioden, Belichtungszeit, LED-Intensität, Über- und Unterbelichtung.

Syntax: **Testmeasure** [c] (c = 'C')

Der Befehl *TestPS*

Es wird eine Reihe von Werten angezeigt, die Aufschluss über die Funktion des Netzteiles und der Beleuchtung (LED) geben. Folgende Werte werden laufend angezeigt: LED-Helligkeit, Strom der LED, Spannung der LED, 12 V und -12 V Versorgungsspannung.

Syntax: **TestPS** [c] (c = 'C')

Der Befehl *TestQuality*

Es wird ein Balkendiagramm angezeigt, das während der Messung Aufschluss über die Messrate (siehe Kapitel 9.14, Lesebefehle) des Signals gibt. Im Stillstand hingegen wird statt der Messrate ein Produkt (Quality) aus Lampenhelligkeit und Belichtungszeit ausgegeben. Dieses Produkt kann beispielsweise dafür verwendet werden, um das VLM500 zu einem Rohr oder Draht genau auszurichten. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass die Länge des Balkens maximal in der Bewegung ist (Messrate) und beim Stillstand 2/3 seines Maximalwertes erreicht (Reflektion). Dies garantiert, dass eine ausreichend große Lichtmenge an das VLM500 vom Messobjekt zurück reflektiert wird.

Syntax: **TestQuality** [c] (c = 'C')

Der Befehl *TestTComp*

Es werden kontinuierlich wichtige Daten der Temperaturkompensation ausgegeben.

Syntax: **TestTComp** [c] (c = 'C')

9.12 Servicebefehle

Diese Befehle sollten nur mit detaillierten Kenntnissen des VLM500 angewendet werden, da sie direkte Auswirkungen auf den Messablauf und die Parametrierung haben.

Der Befehl *ListError*

Das VLM500 gibt verschiedenartige Fehlermeldungen aus, die in Abschnitt 11.3 dargestellt sind. Bestimmte kritische und fatale Fehler werden in einer Fehlerliste dauerhaft mit der Uhrzeit und dem Datum des Auftretens gespeichert. Mit dem Systembefehl *ListError* kann diese Fehlerliste ausgelesen werden. In der Liste können 124 Einträge gespeichert werden. Wird die Größe überschritten, wird der älteste Eintrag überschrieben.

Syntax: *Listerror*

Der Befehl *Password*

Der Systembefehl *Store* ist durch ein Passwort geschützt, das durch den Befehl *Password* geändert werden kann. Das Passwort besteht aus bis zu acht Zeichen, einschließlich Buchstaben, Ziffern, Sonder- und Leerzeichen, die bei der Eingabe durch Sterne dargestellt werden. Zwischen Groß- und Kleinbuchstaben wird nicht unterschieden. Der Passwortschutz kann ausgeschaltet werden indem bei der Abfrage nach dem neuen Passwort kein Zeichen eingegeben wird und mit 'Enter' bestätigt wird. Ein Abbruch der Eingabe kann mit 'ESC' erfolgen. Bei drei fehlerhaften Eingaben des Passworts erscheint die Ausschrift 'Illegal use!'. Danach muss eine Zeit von 60 Sekunden abgewartet werden, bevor das nächste Kommando angenommen wird.

Voreingestellt ist das Passwort '**WEGA**'.

Syntax: *Password*

Der Befehl *Restart*

Mit diesem Befehl wird Neustart des Gerätes ausgelöst. Die Parameter werden dabei auf die zuletzt mit dem *Store*-Befehl abgespeicherten Werte zurückgesetzt.

Syntax: *Restart*

Der Befehl *Restore*

Dieser Befehl lädt den Parametersatz vom angegebenen Speicherplatz in den Arbeitsspeicher des VLM. Die aktuellen, nichtgespeicherten Änderungen gehen dabei verloren. Wird das VLM neu gestartet (per Software oder durch Spannungsunterbrechung) wird der zuletzt per *Restore*-Befehl geladene oder *Store*-Befehl (siehe Seite 70, Der Befehl *Store*) gespeicherte Parametersatz geladen. Wird der Befehl ohne Angabe eines Speicherplatzes aufgerufen, werden die Parameter des Speicherplatzes 0 geladen.

Weiterhin können mit dem Aufruf „restore f“ die Werkseinstellungen des VLM500 geladen werden. Um die Werkseinstellungen permanent auf einem Speicherplatz zu sichern, muss im Anschluss zu „restore f“ der Befehl *Store* mit dem gewünschten Speicherplatz aufgerufen werden. Die Werkseinstellungen können vom Anwender nicht überschrieben werden.

Syntax: *Restore* [n] (n = 0, 1, 2, 3, 4 – Angabe des Parametersatzes der geladen werden soll)

(n = f – Werkseinstellungen werden geladen)

Im Bootlader sind neben den Befehlen zur Änderung der Baudrate die Befehle *Update* und *Exit* zu verwenden. Der Befehl *Update* startet die Aktualisierung der Firmware des VLM500. Nach dem Aufruf des Befehls wird der Anwender aufgefordert, die neue Firmware zu übertragen. Hierfür ist eine spezielle Firmware-Datei notwendig, die vom Händler oder Hersteller bezogen werden kann. Der Inhalt dieser Datei muss dann als ASCII zeichenweise übertragen werden (z.B. in VLMTTool mit Vorgang | Firmware Update). Dabei ist darauf zu achten, dass keine unerlaubten Zeichen durch beispielsweise Tastatureingaben übertragen werden, da dies zur Fehlerausgabe und zum Abbruch der Routine führen würde. Sobald die Übertragung der Datei abgeschlossen ist, startet das Gerät automatisch das Update für die neue Firmware. Das VLM500 darf während dieses Vorganges auf keinen Fall ausgeschaltet oder unterbrochen werden. Wenn alles fehlerfrei durchgelaufen ist, kann das Gerät über den Befehl *Exit* neu gestartet werden. In der darauffolgenden Infoausgabe muss dann die neue Versionsnummer der Firmware erscheinen.

Bei Angabe eines Parameters erfolgt ein Update des jeweiligen seriellen Flashs des FPGAs auf der Hauptplatine oder auf den Zusatzboards. Der Inhalt dieser Datei muss dann als ASCII zeichenweise übertragen werden (z.B. mit dem VLMTTool). Während des Updates darf das VLM500 nicht ausgeschaltet werden. Das VLM500 startet nach Abschluss des Vorgangs automatisch neu.



Sollte das Update fehlschlagen und dabei die Firmware beschädigt werden, wird das Gerät nicht mehr starten. In diesem Fall muss Kontakt mit dem Hersteller aufgenommen werden.

Das Update des Feldbusmoduls verläuft anders als das der zuvor beschriebenen Komponenten. Durch den Aufruf von „update f“ werden alle Funktionen des VLM unterbrochen und ein serieller Kommunikationskanal zwischen dem Feldbusmodul und dem angeschlossenen PC aufgebaut. Das VLMTTool muss nun beendet und das Programm „Wingate“ von der Firma Deutschmann Automation GmbH & Co. KG gestartet werden. Mit Wingate muss das Skript im Feldbusmodul aktualisiert werden. Auf der Internetseite des Herstellers kann das Programm heruntergeladen werden (<http://www.deutschmann.de/en/support/?kat=4&pkat=3>). Informationen zur Verwendung des Wingate-Programms können der Programmhilfe entnommen werden.

Nachdem das Update des Skripts abgeschlossen ist, muss das VLM500 neu gestartet werden.

9.13 System-Befehle



Die Änderung der hier aufgeführten Parameter sollte nur auf Anweisung eines geschulten Servicemitarbeiters bzw. des Herstellers erfolgen. Die Voreinstellungen sind ab Werk auf das Gerät und das Einsatzgebiet abgestimmt und sollten im Normalfall nicht geändert werden!

Der Befehl *Amplifier*

Mit diesem Befehl lässt sich die maximale Verstärkung des Messsignals einstellen. Bei *Amplifier a* wird automatische je nach Signalstärke geregelt.

Syntax: **Amplifier** [n] (n = 0 ... 3 - fest, a - Automatik)

Tabelle 21: Bedeutung der Parameter von *Amplifier*

n	Verstärkung
0	1x
1	1...2x
2	1...4x
3	1...8x
a	Automatik



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden. Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

Der Befehl *Bw*

Dieser Befehl legt die Filterbandbreite des Filterboards und somit die mögliche Signalverfolgung (Beschleunigung) des VLM500 fest. Hauptsächlich ist aber der Parameter *Tracking* (siehe Seite 52, Der Befehl *Tracking*) ausschlaggebend und vorrangig zu nutzen. Die Bandbreite wird in Prozent von der aktuellen Messfrequenz angegeben. Der Wert ‚a‘ setzt die Bandbreite auf Automatik.

Um höhere als die in den technischen Daten genannte Beschleunigungen zu ermöglichen, ist eine Anpassung durch den geschulten Service möglich.

Syntax: **Bw** [n] (n = 10 ... 75 - fest, a - Automatik)

Tabelle 22: Bedeutung der Parameter von *Bw*

n	Bandbreite		verbautes Filterboard	Mode
0	Automatik	20%	FB3 (VLM500 A/D/L/E)	0
		25%	FB3 (VLM500 A/D/L/E)	1
		25%	FB2V (VLM500 A/D/L/E)	-
10	10%		-	-
50	50%		-	-



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden. Bei falscher Einstellung des Parameters sind unter bestimmten Bedingungen Messausfälle möglich.

Der Befehl *Constant*

Der Befehl gibt die Systemkonstante aus. Diese Konstante beinhaltet verschiedene Berechnungsfaktoren für die Geschwindigkeit die sich durch unterschiedliche Objektive und Abbildungsmaßstäbe ergeben. Die Voreinstellung wird ab Werk vorgenommen und ist nicht änderbar.

Syntax: *Constant*

Der Befehl *Controltime*

Für stark reflektierende oder sich ändernde Oberflächen hat das VLM500 eine automatische Regelung für die Belichtungszeit (siehe Seite 73, Der Befehl *Exposure*) und Lampenintensität (siehe Seite 74, Der Befehl *Illmax* und Seite 75, Der Befehl *Illmin*). Ist ein Messobjekt zu dunkel, kann das Gerät untersteuert sein. Dies hat Auswirkungen auf die Signalqualität, unterbricht aber nicht die Messung. Ist das VLM500 hingegen übersteuert, so können keine Signale mehr empfangen werden und es kommt zum Messeausfall. Um dies zu verhindern, wurden verschiedene Mechanismen implementiert, die schon vor einer Übersteuerung reagieren und beispielsweise die Lampenintensität herunterregeln.

Wenn auf Oberflächen gemessen wird, die starke Unterschiede in ihrer Beschaffenheit aufweisen und nach einer hellen Stelle abgeregelt werden musste, gibt dieser Parameter *Controltime* an, wie viel Zeit vergehen muss, bis das VLM500 wieder versucht die Lampenintensität und Belichtungszeit zu erhöhen. Der Standardwert ist 0.1 Sekunde.

Syntax: *Controltime* [f] (f = 0.01 ... 1.00) Einheit: s

Der Befehl *Epsilon*

Die im VLM500, durch das Messprinzip (siehe Kapitel 2.1, Physikalisches Prinzip) erzeugte Frequenz wird ausgewertet. Die Einzelperioden werden auf Plausibilität (Ähnlichkeit zur vorherigen Periode) getestet. Bei Gültigkeit werden die einzelnen Perioden zu einem Burst zusammengefasst und es wird die Periodendauer gemessen. Die Frequenz wird daraus berechnet und dann in eine Geschwindigkeit umgerechnet.

Der erste Wert des Parameters *Epsilon* gibt dabei die erlaubte prozentuale Abweichung jeder Periode zur vorherigen an, damit diese als gültig eingestuft wird. Je höher dieser Wert eingestellt ist, desto schlechtere Signale lässt die Signalverarbeitung zu. Bei einem zu hohen Wert kommt es zu Fehlmessungen!

Der zweite Wert des Parameters ist optional und kommt auch nur dann zur Anwendung, wenn als Filterprinzip Tracking 5 oder 6 (siehe Seite 52, Der Befehl *Tracking*) eingestellt ist. Ist er auf 1 gesetzt, werden für niedrige Geschwindigkeiten andere Epsilonwerte (2. Epsilontabelle) vom VLM500 selbstständig verwendet. Die Eingabe des zweiten Wertes ist nur möglich, wenn der erste auf Automatik gesetzt wird.

Syntax: *Epsilon* [f] [c] (f = 0.787 ... 50.0 – fest, a – Automatik) Einheit: %
(c = 0 – 2. Epsilontabelle aus, 1 – 2. Epsilontabelle ein)



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden.

Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

Der Befehl *Exposure*

Mit diesem Befehl wird die Belichtungszeit der CCD-Zeile eingestellt. Der maximal einstellbare Wert hängt direkt von der maximalen Objektgeschwindigkeit *Vmax* und somit auch von *Mode* ab. Je höher die Geschwindigkeit gewählt wurde, desto kleiner wird der maximale Werte für *Exposure*. Die Einstellung *Exposure a* lässt eine automatische Regelung zu, dessen Grenzen von *Expmax* und *Expmin* festgelegt werden.

Syntax: **Exposure** [n] (n = 0 ... 14 – fest, a – Automatik)

Bei geforderten Genauigkeiten besser 0,05% ist *Exposure* fest auf einen kleinen Wert (z.B. 0 oder 1, in Abhängigkeit von der Anwendung) fest zu setzen. Ansonsten wird der Wert a (Automatik) für maximale Materialunabhängigkeit empfohlen.

Bei blanken Materialien mit Struktur kann gleichfalls ein Festsetzen von *Exposure* auf einen kleinen Wert sinnvoll sein, um ein ständiges Nachregeln der Belichtungszeit zu unterbinden.

Der Befehl *Expmax*

Dieser Befehl legt den maximalen Wert der Belichtungszeit der CCD-Zeile (siehe Seite 74, Der Befehl *Exposure*) fest, der bei dessen automatischer Regelung angenommen werden kann. Der maximal einstellbare Wert hängt direkt von der maximalen Objektgeschwindigkeit *Vmax* und somit auch von *Mode* ab. Je höher die Geschwindigkeit gewählt wurde, desto kleiner wird der maximale Werte für *Expmax*. Bei der Einstellung *Expmax* a wird automatisch das maximal zulässige *Expmax* verwendet. Der Wert muss bei festen Werten größer oder gleich *Expmin* sein.

Syntax: **Expmax** [n] (n = 0 ... 14 – fest, a – Automatik)



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden.
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

Der Befehl *Expmin*

Dieser Befehl legt den minimalen Wert der Belichtungszeit der CCD-Zeile (siehe Seite 74, Der Befehl *Exposure*) fest, der bei dessen automatischer Regelung angenommen werden kann. Der minimal einstellbare Wert hängt direkt von der maximalen Objektgeschwindigkeit *Vmax* und somit auch von *Mode* ab. Je niedriger die Geschwindigkeit gewählt wurde, desto größer wird der minimale Werte für *Expmin*. Bei der Einstellung *Expmin* 15 wird automatisch das minimal zulässige *Expmin* verwendet. Der Wert muss bei festen Werten kleiner oder gleich *Expmax* sein.

Syntax: **Expmin** [n] (n = 0 ... 14 – fest, a – Automatik)



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden.
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

Der Befehl *Illumination*

Dieser Befehl steuert die Intensität der LED Beleuchtung. Die Einstellung *Illumination* a lässt eine automatische Regelung zu, dessen Grenzen von *Illmax* und *Illmin* festgelegt werden.

Syntax: **Illumination** [n] (n = 0 ... 30 – fest, a – Automatik)



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden.
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle durch Über- bzw. Untersteuerung möglich.

Der Befehl *Illmax*

Dieser Befehl legt den maximalen Wert der Intensität der LED (siehe Seite 74, Der Befehl *Illumination*) fest, der bei dessen automatischer Regelung angenommen werden kann. Der Wert muss größer oder gleich *Illmin* sein.

Syntax: **Illmax** [n] (n = 0 ... 30)



Der Parameter sollte auf der Einstellung 30 belassen werden.
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle durch Untersteuerung möglich.

Der Befehl *Illmin*

Dieser Befehl legt den minimalen Wert der Intensität LED (siehe Seite 74, Der Befehl *Illumination*) fest, der bei dessen automatischer Regelung angenommen werden kann. Der Wert muss kleiner oder gleich *Illmax* sein.

Syntax: *Illmin* [n] (n = 0 ... 30)



Der Parameter sollte auf der Einstellung 0 belassen werden.
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle durch Übersteuerung möglich.

Der Befehl *OED*

Dieser Befehl steuert die Funktion der schnellen Überbelichtungserkennung.

Syntax: *OED* [n] (n = 0 – aus, 1 – ein)



Die schnelle Übersteuerungserkennung sollte nur eingeschaltet werden, wenn blanke Messobjekte in das Messfenster einlaufen (z.B. Einzelteilmessung in Prüfanlagen für Rohre und Profile aus Edelstahl). Sollte die Führung nicht gut sein, schalten Sie die Erkennung nicht ein!

Der Befehl *Periodcount*

Dieser Befehl legt die Art der Periodenzählung im Signalverarbeitungsprozessor fest. Die Periodenzählung, kann so erfolgen, dass pro Periode ein Wert gezählt wird (volle Periode) oder pro Periode zwei Werte gezählt werden (halbe Periode).

Syntax: *Periodcount* [n] (n = 0, 1)

n = 0 - volle Periode

n = 1 - halbe Periode



Der Parameter sollte immer auf der Einstellung 0 belassen werden.

Der Befehl *Permax*

Dieser Befehl legt die maximale Anzahl an Perioden fest, die ein Burst haben kann, bevor er in Teilbursts oder Perioden zerlegt wird. *Permax 0* erzwingt eine Zerlegung in Einzelperioden, wenn möglich, um eine maximale Dynamik zu erreichen.

Syntax: *Permax* [n] (n = a – Dynamik, 16, 32, 64, 128, 240 - fest)



Der Parameter sollte im Allgemeinen auf der Einstellung a (Dynamik) belassen werden.

Der Befehl *Permin*

Dieser Befehl legt die minimale Anzahl an Perioden fest, die ein Burst haben muss, um für die weitere Berechnung der Geschwindigkeit verwendet werden zu können. Die Einstellung *Permin a* lässt eine automatische Regelung auf Grundlage der maximalen Geschwindigkeit *Vmax* zu.

Der Befehl kann mit einem zweiten optionalen Wert eingegeben werden. Dieser zweite Wert kommt nur dann zur Anwendung, wenn als Filterprinzip Tracking 5 oder 6 (siehe Seite 52, Der Befehl *Tracking*) eingestellt ist. Er gibt die minimale Anzahl an Perioden an, die ein Burst haben muss, wenn durch Tracking 5 oder 6 die dynamische Mindestperioden-Anpassung erfolgt. Die Eingabe eines zweiten Wertes ist nur dann möglich, wenn der erste auf Automatik gestellt ist!

Syntax: ***Permin*** [n1] [n2] (n1 = 2 ... 15 – fest, a – Automatik)

(n2 = 2 ... 15 – fest)



Der Parameter sollte auf der Einstellung Automatik belassen werden.
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

Der Befehl *Rateinterval*

Zur Berechnung der Messqualität - der Rate - werden die letzten empfangenen Ortsfiltersignale ausgewertet. Der Parameter *Rateinterval* legt fest, über welchen Zeitraum die Mittelung der Berechnung der Rate erfolgen soll. Die Eingabe erfolgt in Millisekunden.

Syntax: ***Rateinterval*** [f] (f = 5 ... 100) Einheit: ms



Je größer der Parameter eingestellt wird, desto träger reagiert die Ratenberechnung auf kurzzeitige Schwankungen, die ggf. vom Prozess oder vom Material herrühren könnten. Der Parameter sollte nur im Bedarfsfall verändert werden. Die Werkseinstellung ist 5ms.

Der Befehl *TComp*

Der Befehl gibt den Wert für die Temperaturkompensation in PPM/K aus. Die Abweichung der aktuellen Temperatur zur Bezugstemperatur und der Wert von *TComp* gehen direkt in die Geschwindigkeitsberechnung ein. Die Voreinstellung wird ab Werk vorgenommen und ist nicht änderbar.

Syntax: ***TComp***

Der Befehl *TMax*

Der Befehl gibt die maximal erreichten Temperaturen im Gerät aus. Die Daten sind mit einem Zeitstempel versehen.

Syntax: ***TMax***

Der Befehl *Senslevel*

Dieser Befehl setzt die Schwelle der Empfindlichkeit des Periodendauermessers. Dies kann erforderlich sein, wenn das Messobjekt eine schwache Oberflächenstruktur aufweist.

Syntax: **Senslevel** [n] (n = 0 ... 3)

n = 0 - sehr empfindlich, für schwache Messsignale

n = 3 - weniger empfindlich, starke Messsignale



Der Parameter sollte auf der Werkseinstellung belassen werden.
Bei falscher Einstellung des Parameters sind Messausfälle oder Fehlmessungen möglich.

Der Befehl *SetAuto*

Dieser Befehl setzt in Abhängigkeit vom Parameter einige Systemparameter auf Automatik bzw. auf die Standardwerte (siehe Tabelle 23). Die Einstellung *SetAuto 4* setzt *Exposure* fest auf den Wert, der nach 2,5 Sekunden Regelung mit der aktuellen Oberflächenbeschaffenheit angenommen wurde. Ohne Parameter wird *SetAuto 1* ausgeführt.

Syntax: **SetAuto** [n] (n = 1 ... 4)

n = 1 - Standard, Freigabe voller Regelbereich

n = 2 - keine Belichtungszeitregelung für blanke/helle Oberflächen

n = 3 - auf halben Bereich eingeschränkte Belichtungszeitregelung

n = 4 - keine Belichtungszeitregelung aber optimale Belichtungszeit für das aktuelle Material ermitteln

Tabelle 23: Parameter von SetAuto

n	Amplifier	Exposure	Illumination	Illmax	Illmin	Permin	Expmax	Expmin
1		auto					auto	auto
2	auto	0		30	0	auto	auto	auto
3		auto	auto				0,5*max. Expmax	auto
4		fest nach 2,5s					-	-

Der Befehl *Type*

Der Befehl gibt den Typ des Messgerätes aus.

Syntax: **Type**

Der Befehl *Video*

Mit diesem Befehl kann der Betriebsmodus der CCD-Zeile auf Bildaufnahme umschaltet werden. Diese Funktion wird für die Geräteüberprüfung beim Hersteller verwendet. Es ist ein spezielles Adapterkabel zum Anschluss an ein Oszilloskop notwendig. Die Messfunktion ist in diesem Modus deaktiviert!

Syntax: **Video**

9.14 Lesebefehle

Die Lesebefehle dienen zum asynchronen Auslesen von Messwerten. Sie werden durch den Kommandointerpreter besonders schnell abgearbeitet. Alle Lesebefehle werden mit einem Buchstaben eingegeben und nach dem folgenden CR (ODH) ausgeführt. Der Wert wird mit fester Formatierung (siehe unten) ausgegeben und mit CR LF (ODH OAH) abgeschlossen.

Tabelle 24: Lesebefehle

Befehl	Rückgabewert	Einheit	Nachkommastellen	Beispiel
B	Anzahl der Bursts	-	0	1235
D	FIFO Füllstand	-	0	2
E	Belichtungszeit	-	0	12
F	Frequenz des letzten Bursts	Hz	2	1234.56
I	Intensität der LED	-	0	24
L	Länge	m	4	1234.5678
P	Anzahl der Perioden	-	0	12
R	Messrate	-	0	45
V	Geschwindigkeit	m/s	5	-1.23456
X	Nummer des letzten Fehlers	-	0	32

9.15 Sonderanwendungen

Differenzgeschwindigkeitsmessungen

Werden zwei oder mehrere VLM500 mit demselben Taktsignal angesteuert, ist es möglich, hochgenaue und dynamische Differenzgeschwindigkeitsmessungen durchzuführen. Dazu erlaubt die Einstellung *Average 0* zusammen mit einem externen Signal die Synchronisation der Berechnungsroutinen und damit des gesamten Systems. Dazu muss am Triggereingang (TR11) ein Takt (25Hz bis 500Hz) eingespeist werden. Zusätzlich zu *Average 0* muss der Parameter *Trigger* (siehe Seite 53, Der Befehl *Trigger*) ebenfalls auf 0 gesetzt werden. Holdtime darf in diesem Anwendungsfall nicht kleiner als 50ms sein.



Holdtime darf nie kürzer als die Periodendauer T des externen Taktsignals eingestellt werden. Die untere Begrenzung des Taktsignals auf 25Hz (T = 40ms) erlaubt eine minimale Holdtime-Einstellung von 50ms. Geringere Werte für Holdtime sind für diese Messaufgabe ungeeignet. Die obere Begrenzung des Taktsignals auf 500Hz (T = 2ms) ergibt sich aus einer praktisch nutzbaren Verwertung der Geschwindigkeitssignale und der internen Signalverarbeitung.

Die Befehle *PO1SYNC 1*, *PO2SYNC 1*, *PO3SYNC 1*, *SO1SYNC 1* und *SO2SYNC 1* erlauben die Konfiguration der extern synchronisierten Ausgabe des Geschwindigkeitswertes.

Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

- Die Parametrierung der Geräte ist gleich. Die Geräte sind in gleicher Bewegungsrichtung montiert und werden mit einem hochauflösendem Impulsausgang (Erweiterungskarte IP5V oder IPPP) oder einer schnellen seriellen Ausgabe ausgestattet.
- Bei einer seriellen Übertragung ist eine externe Synchronisation zwingend erforderlich. Diese gilt auch für die Datenausgabe an einen Feldbus (Profinet, Profibus).
- Eine notwendige Richtungsumschaltung erfolgt durch ein externes Signal (*Direction ≤ 2*).

Programmierbeispiel mit Impulsausgabe IP5V für eine Differenzmessung:

<i>Average 0</i>	(externe Synchronisation)
<i>Window 8</i>	(8 Fenster)
<i>Trigger 0</i>	(H-Pegel-aktiv)
<i>Direction 1</i>	(Geräte entgegen der Bewegungsrichtung montiert)
<i>Minrate 10</i>	(Programmierung des Überwachungsausganges ‚STATUS‘)
<i>Holdtime 250</i>	(Haltezeit von 250ms im Falle eines Signalausfalls)
<i>PO1On1</i>	(hochauflösender Impulsausgang 1 eingeschaltet)
<i>PO1Factor 10</i>	(Faktor 10 Impulse/mm für Impulsausgang 1)
<i>PO1Sync 1</i>	(Aktualisierung der Impulsausgabe Trigger-synchron)

Der Ausgang 'STATUS' wird als Überwachungsausgang genutzt und durch den Parameter *Minrate* (siehe Seite 49) gesteuert. Die Ausgabe der Impulse erfolgt synchron mit dem externen Taktsignal. Alle weiteren nicht benötigten Ausgänge sind abzuschalten.

10 Technische Daten

	VLM500A	VLM500D	VLM500L	VLM500E
Arbeitsabstand und -bereich ¹⁾	185 ± 15 mm	240 ± 15 mm	185 ± 10 mm	330 ± 30 mm
- erweiterter Arbeitsbereich ¹⁾	185 ± 15 mm	240 ± 30 mm	185 ± 15 mm	330 ± 30 mm
Messbereich	0,60 ... 2200 m/min	0,18 ... 1200 m/min	0,12 ... 250 m/min	0,60 ... 2000 m/min
-bei erweitertem Arbeitsbereich	1,20 ... 3000 m/min	0,72 ... 2400 m/min	0,30 ... 600 m/min	1,00 ... 2700 m/min
- mit Spezialfilter FB2V	0,35 ... 280 m/min	0,18 ... 150 m/min	0,08 ... 100 m/min	0,41 ... 270 m/min
- bei erweitertem Arbeitsbereich u. FB2V	0,75 ... 570 m/min	0,42 ... 330 m/min	0,25 ... 200 m/min	0,82 ... 540 m/min
Messunsicherheit ²⁾	< 0,025 % bei nominalem Arbeitsabstand < 0,05 % im Arbeitsabstandsbereich und < 0,2 % im erweiterten Arbeitsabstandsbereich			
Reproduzierbarkeit ²⁾	< 0,025 %			
Mittelungs-/Aktualisierungszeit	> 0,2 ms mit zusätzlicher 1 ... 32-facher gleitender Mittelung			
Längenmessbereich	interner Messbereich bis 2.000.000 mm			
Detektor / Messprinzip	CCD-Zeile / Ortsfilter mit Halbleitergitter als Referenz			
Beleuchtung	Weißlicht-LED (Lebensdauer: > 5 Jahre ³⁾ , 70 % Helligkeit nach 50.000 Stunden Betriebsdauer)			
Zustandsanzeigen (LED auf Geräteoberseite)	Messsignal (Grün), Fehlersignal (Rot), Kommunikation (Gelb), Vorwärts (Grün), Rückwärts (Grün)			
Spannungsversorgung, Leistungsaufnahme	24 VDC, max. 25 W			
Temperaturbereich	0 °C ... 50 °C			
Schutzart	IP 65			
EMV	CE konform entsprechend Industrienorm (geprüft durch akkreditiertes Labor)			
Gewicht, Maße	ca. 3,3 kg, 260 mm x 160 mm x 90 mm (ohne Anschlüsse)			
Programmierschnittstelle (max. 2)	für Parametrierung, Datenausgabe und Firmware-Update: USB (IUSB), RS-232 (I232), RS-422/RS-485 (I4UN), isoliert			
Signalausgänge ⁴⁾	ERROR	Fehlersignal		
	STATUS	Zustand Messsignal		
Signaleingänge ⁵⁾	TRIGGER	Externes Triggersignal		
	STANDBY ⁶⁾	Ruhefunktion / Messsperr		
	DIRECTION	Vorgabe für die Bewegungsrichtung		
Impulsausgabe (Encoder)	A/B, 2 Phasen 90°, Auflösung 8 ns, 0,2 Hz ... 25 kHz bzw. 0,2 Hz ... 1 MHz Wahlweise als Open Collector (IPPL), 5V TTL (IP5V) oder Push Pull (IPPP)			
Analogausgang	Stromschnittstelle einstellbar als 0 ... 20 mA, 0 ... 24 mA, 4 ... 20 mA (IAUN)			
Feldbusschnittstelle	Profibus DP (IFPB), Ethernet (IFFE), Profinet IO (IFPN), EtherNet/IP (IFEI)			
Standardlieferungsumfang	VLM500, Spannungsversorgungskabel, Anschlusskabel/-stecker, Einrichthilfe, USB-Stick mit Dokumentation und Software, gedrucktes Handbuch			

¹⁾ Größere Arbeitsbereiche auf Kundenwunsch realisierbar

²⁾ DIN 1319 / ISO 3534, vom gemessenen Längenwert, Prüfbedingung: Messlänge 10 m, konstante Geschwindigkeit, nominaler Arbeitsabstand, Aktive Filterung, konstante Temperatur (20°C) und gleichbleibende Beleuchtung.

³⁾ Austausch kann durch den Kunden ausgeführt werden.

⁴⁾ Als OpenCollector Interfacekarte (IOPL). Die Anschlüsse sind isoliert und kurzschlussfest.

⁵⁾ Optoisoliert, kurzschlussfest, max. Spannung 50 VDC, 36 VAC.

⁶⁾ Der Standby-Eingang kann auch als zweiter Triggereingang verwendet werden (TRIGGER 2).

⁷⁾ Die Optionen IP5V und IPPP erlauben Ausgabefrequenzen bis 1 MHz.

11 Anhang

11.1 Befehlsübersicht

Allgemeine Befehle

Tabelle 25: Allgemeine Befehle

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögliche Werte	Voreinstellung
<i>Average</i>	Mittelungszeit	ms	0 oder 0.2 ... 10000	30 ms
<i>Calfactor</i>	Kalibrierfaktor setzen	-	±0.950000 ... ±1.050000	1.000000
<i>Clock</i>	Anzeige und Setzen Uhrzeit	-	hh:mm:ss	-
<i>Controlhold</i>	Halten der Regelkreise (nur bei Einzelteilmessung)	-	0 - aus 1 - ein	0
<i>Date</i>	Anzeige und Setzen Datum	-	dd.mm.yy	-
<i>Direction</i>	Richtung	-	0 - vorwärts 1 - rückwärts 2 - extern 3 - extern a - Automatik	0
<i>Error</i>	Anzeige der letzten Fehler	-	-	-
<i>ErrorLevel</i>	Verhalten vom Fehlerausgang	-	0 - aktiv, wenn OK 1 - aktiv im Fehlerfall	0
<i>Fmax</i>	Anzeige der max. Frequenz	-	-	-
<i>Help</i> oder <i>?</i>	Hilfeseiten	-	-	-
<i>Holdtime [n1]</i>	Haltezeit	ms	10 ... 65535	250 ms
<i>Holdtime [n2]</i>	Reaktionszeit	ms	9 ... 65534	-
<i>Info</i>	Zeigt Softwarerevision und Seriennummer	-	-	-
<i>Lengthoffset</i>	Einstellen ein Offsetwertes für eine Längenmessung	m	0 ... ±999,9999	0
<i>Minrate</i>	Überwachung Messrate	-	0 - aus, 1 ... 99 - ein	0
<i>Mode</i>	Umschaltung Gitterkonstante	-	0 - einfach, 1 - doppelt	0
<i>Number</i>	Objektzähler	-	0 ... 65535	0
<i>Parameter [c]</i>	Anzeige der allgemeinen Parameter	-	C - Anzeige aller Systemparameter	-
<i>Post</i>	Selbsttest	-	-	-
<i>REM</i>	Kommentar	-	-	-
<i>Seltrigger</i>	Standby-Eingang als zweiten Triggereingang	-	0 - nein 1 - ja	0
<i>Serialnumber</i>	zeigt Seriennummer	-	-	-
<i>SID</i>	zeigt aktive Schnittstelle	-	-	-
<i>Signalerror</i>	Verhalten bei Signalausfall bzw. bei Stillstand	-	0 - kein Fehler 1 - Fehler	0
<i>Start</i>	Start der Längenintegration	-	-	-
<i>Stop</i>	Stopp der Längenintegration	-	-	-
<i>Temperature</i>	Anzeige der Temperatur	-	-	-
<i>Terminal</i>	Anzeige der Anschlussbelegung	-	-	-
<i>Tracking</i>	Art der Signalverarbeitung	-	0 ... 6 (siehe Text)	2
<i>Trigger</i>	Trigger	-	0 - H-Pegel 1 - L-Pegel 2 - L/H-Flanke 3 - H/L-Flanke 4 - UND-Verknüpfung (HIGH) von 2 Lichtschranken	0

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögliche Werte 5 - UND-Verknüpfung (HIGH) von 2 Lichtschranken	Voreinstellung
Vmax	max. Geschwindigkeit	m/s	0.01 ... 100.00	4.0
Vmin	Untere Ausgabegrenze	m/s	0 ... 100.00	0
Window	Fensterlänge	-	1 ... 32	8

Befehle für die Analogausgabe

Tabelle 26: Befehle für die Analogausgabe

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
AO	Anzeige Analogparameter	-	-	-
AOMin	Minimalwert	-	-1000.0 ... 1000.0	0.000
AOMax	Maximalwert	-	-1000.0 ... 1000.0	1.000
AOOn	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	0
AOSync	Ausgabesteuerung	-	0 – average-synchron 1 – trigger-synchron	0
AOValue	Wert	-	V - Geschwindigkeit R - Messrate Q - Quality	V

Befehle für die ECC-Steuerung

Tabelle 27: Befehle für die ECC-Steuerung

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
ECC	Anzeige ECC-Parameter	-	-	-
ECCOn	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	0
ECCR1	Messrate 1	-	0 ... 99	10
ECCR2	Messrate 2	-	0 ... 99	20
ECCV1	Geschwindigkeit 1	m/s	0.0001 ... 99.9999	0.0800
ECCV2	Geschwindigkeit 2	m/s	0.0001 ... 99.9999	0.1200

Befehle für die Ausgabe über den Impulsausgang 1

Tabelle 28: Befehle für den Impulsausgang 1

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
PO1	Anzeige der Parameter	-	-	-
PO1ECC	Umschaltung der ECC Steuerung des ersten Impulsausgangs	-	0 - aus 1 - ein	0
PO1Factor	Skalierungsfaktor	-	-2500.0 ... 2500.0	1
PO1On	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	1
PO1Output	Ausgabebetyp der zweiten Phase	-	0 - A+B 1 - A+DIR	0
PO1Sync	Ausgabesteuerung	-	0 – average-synchron 1 – trigger-synchron	0
PO1Value	Wert	-	V - Geschwindigkeit R - Messrate Q - Quality	V

Befehle für die Ausgabe über den Impulsausgang 2

Tabelle 29: Befehle für den Impulsausgang 2

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
PO2	Anzeige der Parameter	-	-	-
PO2ECC	Umschaltung der ECC Steuerung des ersten Impulsausgangs	-	0 - aus 1 - ein	0
PO2Factor	Skalierungsfaktor	-	-2500.0 ... 2500.0	1
PO2On	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	1
PO2Output	Ausgabebetyp der zweiten Phase	-	0 - A+B 1 - A+DIR	0
PO2Sync	Ausgabesteuerung	-	0 – average-synchron 1 – trigger-synchron	0
PO2Value	Wert	-	V - Geschwindigkeit R - Messrate Q - Quality	V

Befehle für die Ausgabe über den Impulsausgang 3

Tabelle 30: Befehle für den Impulsausgang 3

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
PO3	Anzeige der Parameter	-	-	-
PO3ECC	Umschaltung der ECC Steuerung des ersten Impulsausgangs	-	0 - aus 1 - ein	0
PO3Factor	Skalierungsfaktor	-	-2500.0 ... 2500.0	1
PO3On	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	1
PO3Output	Ausgabebetyp der zweiten Phase	-	0 - A+B 1 - A+DIR	0
PO3Sync	Ausgabesteuerung	-	0 – average-synchron 1 – trigger-synchron	0
PO3Value	Wert	-	V - Geschwindigkeit R - Messrate Q - Quality	V

Befehle für die Ausgabe über die serielle Schnittstelle 1

Tabelle 31: Befehle für die serielle Schnittstelle 1

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
SO1	Anzeige S1-Parameter	-	-	-
SO1Format	Ausgabeformat	-	siehe Text	V*60:6:2 'm/min'
SO1Interface	Einstellung serielle Schnittstelle 1	-	siehe Text	9600 N X D
SO1On	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	0
SO1Sync	Ausgabesteuerung	-	0 - Zeit 1 - Trigger	0
SO1Time	Ausgabezeit	ms	1 ... 65535	500 ms

Befehle für die Ausgabe über die serielle Schnittstelle 2

Tabelle 32: Befehle für die serielle Schnittstelle 2

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
SO2	Anzeige S2-Parameter	-	-	-
SO2Format	Ausgabeformat	-	siehe Beschreibung	#rat'r:3t42
SO2Interface	Einstellung serielle Schnittstelle 2	-	siehe Beschreibung	9600 N X D
SO2On	Ein/Aus	-	0 - aus 1 - ein	0
SO2Sync	Ausgabesteuerung	-	0 - Zeit 1 - Trigger	0
SO2Time	Ausgabezeit	ms	1 ... 65535	500 ms

Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA

Tabelle 33: Befehle für den Lichtschrankencontroller LBC9-CA

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
LBC	Anzeige Parameter der LBC Steuerung	-	-	-
LBCD1	Distanz erste STOP- zur START-Lichtschanke	m	0 ... 999,9999	-
LBCD2	Distanz zweite STOP- zur START-Lichtschanke	m	0 ... 999,9999	-
LBCD3	Distanz dritte STOP- zur START-Lichtschanke	m	0 ... 999,9999	-
LBCD4	Distanz vierte STOP- zur START-Lichtschanke	m	0 ... 999,9999	-
LBCD5	Distanz fünfte STOP- zur START-Lichtschanke	m	0 ... 999,9999	-
LBCD6	Distanz sechste STOP- zur START-Lichtschanke	m	0 ... 999,9999	-
LBCD7	Distanz siebte STOP- zur START-Lichtschanke	m	0 ... 999,9999	-
LBCD8	Distanz achte STOP- zur START-Lichtschanke	m	0 ... 999,9999	-
LBCON	Einschalten der Offseterkennung	-	0 - aus 1 - ein	0

Testbefehle

Tabelle 34: Testbefehle

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
TestAO	Test des Analogausgangs	-	-	-
TestFilter	Test des Filterboards	-	-	-
TestIO	Test der Ein- und Ausgänge	-	-	-
TestMeasure	Test der Messfunktion	-	-	-
TestPS	Test des Netzteils	-	-	-
TestQuality	Test der Signal-Qualität	-	-	-
TestTComp	Test der Temperaturkompensation	-	-	-

Lesebefehle

Tabelle 35: Lesebefehle

Befehl	Rückgabewert	Einheit	Nachkommastellen	Beispiel
B	Anzahl der Bursts	-	0	1235
D	FIFO-Füllstand	-	0	1
E	Belichtungszeit	-	0	12
F	Frequenz des letzten Bursts	Hz	2	1234.56
I	Lampenintensität	-	0	24
L	Länge	m	4	1234.5678
P	Anzahl der Perioden	-	0	12
R	Messrate	-	0	45
V	Geschwindigkeit	m/s	5	-1.23456
X	Nummer des letzten Fehlers	-	0	32

Servicebefehle

Tabelle 36: Servicebefehle

Bezeichnung	Bedeutung	Bemerkung
<i>Password</i>	Passwort setzen	voreingestellt ist 'WEGA'
<i>Restart</i>	startet Gerät neu	unterbricht die Messung
<i>Restore</i>	Parametersatz laden	unterbricht die Messung
<i>Simulation</i>	Simulation f, [n] f - Geschwindigkeit in m/s n - Messrate	unterbricht die Messung
<i>Standby</i>	Standby Modus	Stoppt die Messfunktion und schaltet die Lichtquelle ab
<i>Store</i>	Parametersatz am angegebenen Speicherplatz speichern	mit Passwortschutz, unterbricht kurzzeitig die Messung
<i>Update</i>	Update der Firmware (nur über Interface S1)	Nutzen Sie das Programm VLMTTool anstelle des Kommandos!

System-Befehle

Tabelle 37: System-Befehle

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
<i>Amplifier</i>	Signalverstärkung	-	0 ... 3 - fest a - Automatik	4
<i>Bw</i>	Bandbreite	%	a - Automatik 10 ... 75	0
<i>Calfactor</i>	Kalibrierfaktor	-	0.950000 ... 1.050000	1.000000
<i>Constant</i>	Anzeige Werkskalibrierung	-	-	ab Werk
<i>Controltime</i>	Regelzeit bei Untersteuerung	s	0.01 ... 1.00	0.1
<i>Epsilon [f]</i>	prozentuale Abweichung der Perioden	%	a - Automatik 0.787 ... 50.0	0
<i>Epsilon [c]</i>	Aktivierung der 2. Epsilontabelle	-	0 - aus 1 - ein	0
<i>Exposure</i>	Belichtungszeit	-	0 ... 14 - fest a - Automatik	15
<i>Expmax</i>	max. Belichtungszeit bei Regelung	-	0 ... 14 - fest a - Automatik	15
<i>Expmin</i>	min. Belichtungszeit bei Regelung	-	0 ... 14 - fest a - Automatik	15
<i>Illumination</i>	Intensität der LED	-	0 ... 30 - fest a - Automatik	31
<i>Illmax</i>	max. LED Intensität bei Regelung	-	0 ... 30	30
<i>Illmin</i>	min. LED Intensität bei Regelung	-	0 ... 30	0
<i>OED</i>	schnelle Überbelichtungserkennung	-	0 - aus 1 - ein	0
<i>Permax</i>	max. Anzahl an Perioden	-	a - Dynamik 16, 32, 64, 128 - fest	0
<i>Permin [n1]</i>	min. zulässige Anzahl an Perioden	-	a - Automatik 2 ... 15 - fest	0
<i>Permin [n2]</i>	min. zulässige Anzahl an Perioden für dynamische Periodenanpassung	-	2 ... 15 - fest	-

Befehl	Bedeutung	Einheit	mögl. Werte	Voreinstellung
Rateinterval	Mittelungszeit der Ratenberechnung	ms	5 ... 100	5
TComp	Anzeige Temperaturkompensation	-	-	ab Werk
TMax	Anzeige der maximal erreichten Temperatur im Gerät	°C	-	-
SensLevel	Empfindlichkeit des Periodendauermessers	-	0 ... 3	1
SetAuto	Setzen der Parameter auf Automatik	-	1 ... 4 (siehe Text)	-
Type	Zeigt Gerätetyp an	-	-	-
Video	Videomodus	-	-	-

11.2 Programmierbeispiele

Druckprotokoll

In einem Produktionsbetrieb werden Stahlplatten zugeschnitten. Ein Messgerät VLM500 mit Option Laserlichtschranke und Echtzeituhr wird zur Endkontrolle eingesetzt. Es soll ein Druckprotokoll mit Datum, Uhrzeit, fortlaufender Nummer mit Werkskennzeichnung und Plattenlänge erzeugt werden.

Am Eingang 'TRI1' (Triggereingang) wird eine Lichtschranke angeschlossen, die Anfang und Ende der Platten detektiert. Ein Drucker mit seriellem Interface wird nach der Programmierung mit der Schnittstelle 1 des VLM500 verbunden.

Tabelle 38: Beispiel für die Programmierung eines Druckprotokolls

Befehlszeile	Bedeutung
<i>Trigger 0</i>	Einzelteilmessung
<i>SO1Interface 9600 N D</i>	Baudrate des Druckers, kein Protokoll
<i>SO1Sync 1</i>	am Ende der Platte ausgeben (Trigger)
<i>SO1Format D ' ' C N:6 '/KW1' L:8:3</i>	Ausgabe Datum, Uhrzeit, Zähler, String, Länge
<i>SO1On 1</i>	Einschalten
<i>Store</i>	Abspeichern mit Passwordeingabe

Für die Formatangabe wäre auch die verkürzte Schreibweise ohne Leerzeichen möglich:

SO1Format D' 'CN:6'/KW1'L:8:3

Impulsausgabe

Ein Laufrad mit Drehgeber soll substituiert werden. Der Drehgeber lieferte 2 Impulse pro Millimeter. Als Abtastfrequenz werden auf Grund der Prozessdynamik 50 ms gewählt. Der Drehgeberausgang des VLM500 wird an die vorhandene Steuerung angeschlossen.

Rechnung:

$$\text{Ausgabefrequenz [in kHz]} = \text{Faktor [1/mm]} \cdot \text{Geschwindigkeit [in m/s]}$$

gleichbedeutend mit:

$$\text{Impulszahl} = 1000 \cdot \text{Faktor [1/mm]} \cdot \text{Länge [m]}$$

$$\text{Faktor} = \text{Impulszahl} / (1000 \cdot \text{Länge [m]})$$

$$= 2 / (1000 \cdot 0,001)$$

$$\underline{\text{Faktor}} = 2 \quad (\text{d.h. Pulse per mm können direkt eingegeben werden!})$$

Tabelle 39: Beispiel für die Programmierung der Impulsausgabe

Befehlszeile	Bedeutung
<i>Average 50</i>	Mittelungszeit 50 ms
<i>PO1Value V</i>	Geschwindigkeit
<i>PO1Sync 0</i>	zeitäquidistant aktualisieren
<i>PO1Factor 2</i>	2 Impulse pro mm
<i>PO1On 1</i>	Einschalten
<i>Store</i>	Abspeichern mit Passwordeingabe

11.3 Fehlermeldungen

Alle Fehlermeldungen beginnen mit dem Buchstaben 'E' und einer zweistelligen Fehlernummer. Ab Fehlercode 'E10' werden die letzten fünf, während des Betriebes, aufgetretenen Fehler zwischengespeichert. Der Befehl *Error* zeigt die Nummern und Fehlerausschrift an. Der Befehl *ListError* gibt eine Übersicht der permanent gespeicherten Fehler aus. Der Kurzbefehl *X* hingegen gibt nur die letzte Fehlernummer aus.

Mit dem Parameter *X* in den Formatanweisungen *SO1Format* und *SO2Format* kann eine ständige Ausgabe der Fehler ab 'E10' erfolgen.

Kritische Fehler machen in den meisten Fällen eine Änderung der Programmierung bzw. der Einsatzbedingungen notwendig. Ein Aufruf des Befehls *Error* löscht diese Fehler aus der Liste.

Fatale Fehler weisen auf einen schweren Hardwarefehler hin. Die Messfunktion wird in diesem Fall abgeschaltet. Das Gerät muss überprüft werden. Diese Fehler werden durch den Aufruf des Befehls *Error* nicht aus der Liste gelöscht.

Bei einigen Fehlerausschriften erscheinen in Klammern ergänzende Beschreibungen.

Tabelle 40: Fehlerliste

Code	Bedeutung	Ursache
E00 No ERROR	kein Fehler aufgetreten	-
E01 Missing parameter	keinen oder zu wenige Parameter angegeben	falsche Kommandoingabe
E02 Value out of range	Zahl zu klein oder zu groß	falsche Kommandoingabe
E03 Invalid command	Kommando nicht vorhanden	falsche Kommandoingabe
E04 Invalid parameter	Parameter nicht erlaubt	falsche Kommandoingabe
E05 No data	keine Daten im Speicher	Offline-Messung
E06 Memory full	Speicher voll	zu viele Messwerte bei Offline-Messung
E07 ESC user abort	Abbruch durch ESC	Offline-Messung und Kalibrierung
E08 Calibration Error	Kalibrierung fehlerhaft	Signalausfall während der Kalibrierung (siehe Der Befehl <i>Signalerror</i>)
E09 Illegal Use	Eingabe für 60 s gesperrt	3x Passwort falsch eingegeben
E10 SO1 output error	Fehler bei S1-Ausgabe	Ausgabe zu schnell
E11 SO1 input error	Paritätsfehler, Pufferüberlauf, etc.	Übertragungsfehler, siehe <i>SO1Interface</i>
E12	<i>nicht in Verwendung</i>	
E13 SO2 output error	Fehler bei S2-Ausgabe	Ausgabe zu schnell
E14 SO2 input error	Paritätsfehler, Pufferüberlauf, etc.	Übertragungsfehler, siehe <i>SO2Interface</i>
E15 – E16	<i>nicht in Verwendung</i>	
E17 Analog output error	Fehler bei Analogausgabe	Ausgabe zu schnell
E18 Incremental output error	Fehler bei Impulsausgabe	Ausgabe zu schnell
E19 Offline output error	Fehler bei Offline-Messung	Messung zu schnell
E20 Warning, check MODE and VMAX	Bereichsüberschreitung	Einstellungen Mode und Vmax überprüfen, Datenblatt beachten
E21	<i>nicht in Verwendung</i>	
E22 Warning, AVERAGE adjusted	Wert für AVERAGE zu kurz gewählt	Die interne Signalverarbeitung ist schneller als der AVERAGE-Wert
E23	<i>nicht in Verwendung</i>	

Code	Bedeutung	Ursache
E24 No direction board found	Der eingegebene Befehl wird nicht akzeptiert, weil keine <i>automatische Richtungserkennung</i> im VLM vorhanden ist	Es wurde ohne vorhandene <i>automatische Richtungserkennung</i> versucht die Richtungserkennung auf auto zu stellen
E25 Output is busy, please try again later!	Befehl durch andere Schnittstelle blockiert	eine Eingabe-erfordernde Befehle wie <i>Test</i> , <i>TestA</i> , etc. können nicht auf beiden Schnittstellen S1 und S2 gleichzeitig ausgeführt werden
E26 Warning, Signal error during length measurement	Längenmessung fehlerhaft	Signalausfall während Längenmessung (siehe Der Befehl <i>Signalerror</i>)
E27 Warning, FPGA overflow detected!	Messwerte verloren	Der Zwischenspeicher für Messwerte wurde überschritten
E28 External Standby not possible with current TRIGGER setting!	Wenn der Standby-Eingang als solcher genutzt wird, sind nicht aller Einstellungen von TRIGGER möglich	TRIGGER wurde so eingestellt, dass der zweite Triggereingang benötigt wird. Es muss erst mit SELTRIGGER der zweite Triggereingang freigeschaltet werden
E29	<i>nicht in Verwendung</i>	
E30 Periods out of range	Fehler in der Signalverarbeitung	ungültige Periodenzahl
E31 Over temperature detected!	Innentemperatur größer 75 °C	Gerät sofort ausschalten, Kühlung notwendig
E32 LED voltage error detected!	Lichtquelle defekt. Spannungsüberschreitung.	Lichtquelle ist defekt und muss ersetzt werden Service kontaktieren!
E33 Watchdog timer reset	Reset durch Watchdog	Prozessor abgestürzt (auch bei Überlast)
E34 LED current error detected!	Lichtquelle defekt. Stromüberschreitung.	Lichtquelle ist defekt und muss ersetzt werden Service kontaktieren!
E35 I ² C arbitration error detected	Interner Verarbeitungsfehler	unbekannter Fehler auf dem internen I ² C-Bus
E36 I ² C counter level changed	Interner Verarbeitungsfehler	unbekannter Fehler auf dem internen I ² C-Bus
E37 I ² C time out occurred	Interner Verarbeitungsfehler	unbekannter Fehler auf dem internen I ² C-Bus
E38 I ² C control part reset	Interner Verarbeitungsfehler	unbekannter Fehler auf dem internen I ² C-Bus
E39 I ² C initialization of registers	Interner Verarbeitungsfehler	unbekannter Fehler auf dem internen I ² C-Bus
E40 Reading PARAMETER failed, contact vendor!	Die Parameter aus dem FLASH-Baustein konnten nicht in den RAM kopiert werden	Fataler Fehler, Kontakt mit dem Händler oder Hersteller aufnehmen
E41 PARAMETER set not existing or set invalid	Der zu ladende Parametersatz existiert nicht oder er ist ungültig	Ein nicht existierender Parametersatz wird als Folge automatisch angelegt
E42 Wrong PARAMETER version, contact vendor!	Der zu ladende Parametersatz hat die falsche Version	Fataler Fehler, Kontakt mit dem Händler oder Hersteller aufnehmen
E43	<i>nicht in Verwendung</i>	
E44 Parameter not stored!	Parameter konnten nicht Gespeichert werden	Fataler Fehler, Gerät muss repariert werden
E45 FPGA reset failed!	Reset des FPGA fehlerhaft	Fataler Fehler, Gerät muss repariert werden
E46 Too high frequency!	Plausibilitätsfehler	Gemessene Daten sind falsch

Code	Bedeutung	Ursache
E47 – E49	<i>nicht in Verwendung</i>	
E50 Analog 12V out of range	Die Spannung 12V liegt außerhalb deszulässigen Bereichs	24V Versorgungsspannung instabil. Interner Hardwarefehler
E51 Analog 5V out of range	Die Spannung 5V liegt außerhalb deszulässigen Bereichs	24V Versorgungsspannung instabil. Interner Hardwarefehler
E52 Analog -5V out of range	Die Spannung -5V liegt außerhalb deszulässigen Bereichs	24V Versorgungsspannung instabil. Interner Hardwarefehler
E53 Analog -12V out of range	Die Spannung -12V liegt außerhalb deszulässigen Bereichs	24V Versorgungsspannung instabil. Interner Hardwarefehler
E54 Digital 5V out of range	Die Spannung 5V _{dd} liegt außerhalb deszulässigen Bereichs	24V Versorgungsspannung instabil. Interner Hardwarefehler
E55 Digital 1.2V out of range	Die Spannung 1.2V liegt außerhalb deszulässigen Bereichs	24V Versorgungsspannung instabil. Interner Hardwarefehler
E56 – E59	<i>nicht in Verwendung</i>	
E60 FPGA (ADSC) not found	Der Signalprozessor meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E61 SRAM not found	Der SRAM meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E62 FRAM not found	Der FRAM meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E63 RTC not found	Die RTC meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E64 DAC not found	Der DAC meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E65 FB not found	Das FB meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E66 DTS not found	Der DTS meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E67 TERM not found	Das Terminalboard meldet keine Betriebsbereitschaft	Interner Hardwarefehler
E68 Wrong IPUN type installed	Impulsausgang steht nicht zur Verfügung	Impulsboard inkompatibel
E69 – E79		
E80 Non-valid hex file	Falsches Format	Keine gültige Datei
E81 Illegal address range	Falscher Adressbereich	Keine gültige Datei
E82 User terminated	Abbruch	Abbruch der Übertragung
E83 Checksum Error	Fehler Prüfsummenberechnung	Dateifehler
E84 Verification error, no valid program in flash memory	Überprüfung nach Programmierung fehlgeschlagen	Gerät nicht ausschalten und Bootlader nicht verlassen! Noch einmal Befehl <i>Update</i> versuchen
E85 No target device to update found	Im VLM befindet sich kein Feldbusmodul, für das ein Update durchgeführt werden kann	Die 'Update f' – Funktion wurde aufgerufen ohne ein vorhandenes Feldbusmodul
E86 Hex file not valid for this gauge	File ist nicht für dieses Gerät bestimmt	Kein gültiges File für dieses Gerät
E87 Hex file not valid for this Pulse board	Die gewählte FW-Datei passt nicht zum gewählten Board	Falsche Datei ausgewählt
E88 - E99 Unknown error!	unbekannter Fehler	Softwarefehler

11.4 Bedeutung der Leuchtdioden

Tabelle 41: Bedeutung der Leuchtdioden

LED	Farbe	Bedeutung
Signal-LED	grün	Signal vorhanden
	rot	Signalqualität nicht gut, siehe auch <i>Minrate</i> und <i>ECCOn</i>
	gelb	Signal vorhanden, VMIN unterschritten
Busy-LED	gelb	Kommando wird abgearbeitet, auch bei Kalibrierung und Offline-Messung
	aus	Keine Kommandoabarbeitung
	blinkt	Standby - Modus
Error-LED	rot	kurz ein bei kritischen Fehlern (siehe Tabelle 40) blinkt dauerhaft bei fatalen Fehlern (siehe Tabelle 40)
	aus	Kein Fehler
	Forward-LED	grün
	aus	Richtungseinstellung auf rückwärts gestellt
Backward-LED	grün	Richtungseinstellung auf rückwärts gestellt (vom Gehäusedeckel zum Boden)
	aus	Richtungseinstellung auf vorwärts gestellt

11.5 Einheiten der ausgegebenen Werte

Tabelle 42: Messwerte mit Einheiten und deren Auflösung

Bezeichnung	Einheit	Wertebereich für Ausgabe	max. Auflösung
Geschwindigkeit	m/s	± 21474	0,0001 *)
Länge	m	$\pm 2.000.000.000$	0,0001 *)
Objektzähler	Stück	0 .. 65535	1
Messrate	keine	0 .. 100	0,1 **)

*) Ohne Formatangabe wird der Wert bei der S1- und S2-Ausgabe mit drei Nachkommastellen ausgegeben. Bei hexadezimaler Ausgabe wird mit maximaler Auflösung ausgegeben.

***) ohne Formatangabe wird der Wert bei der S1- und S2-Ausgabe ohne Nachkommastellen ausgegeben. Bei hexadezimaler Ausgabe wird mit maximaler Auflösung ausgegeben.

11.6 Anschlussbelegungen

Geräteanschluss 1, RS-232, RS-4xx, USB

Der Geräteanschluss 1 ist für den Anschluss der ersten Kommunikationsschnittstelle des VLM500 vorgesehen. Je nach Art der Schnittstelle ist die Stiftbelegung festgelegt. Die folgende Tabelle zeigt die Anschlussbelegung aller möglichen Kommunikationstypen.

Tabelle 43: Geräteanschluss #1

Stiftnummer	Farbe intern	Belegung		
		RS-232	RS-4xx 4 wire	USB
1	braun	RxD	R+ / A	5V
2	weiß	TXD	R- / B	D-
3	blau	GND	T- / Z	GND
4	schwarz	nicht verwenden	T+ / Y	D+
5	grau	nicht verwenden	nicht verwenden	nicht verwenden

Geräteanschluss 2, 4 und 5

Die Anschlussbelegungen der Anschlüsse 2, 4 und 5 sind kundenspezifisch verdrahtet und sind den beigelegten Unterlagen zu entnehmen.

Geräteanschluss 3 mit Stromversorgung 24V/DC

Tabelle 44: Geräteanschluss #3, Stromversorgung 24V/DC

Stiftnummer	Farbe Kabel	Belegung 24V/DC
3	schwarz 1	0 Volt
4	schwarz 2	24 Volt
PE	grün/gelb	Schutzleiter



Achtung: Gerät vor Anschluss der Stromversorgung mit Erdkabel über die Erdungsschraube erden.

11.7 Steckverbinder

Montageanleitung für Steckverbinder Anschlüsse 1, 2, 4 und 5

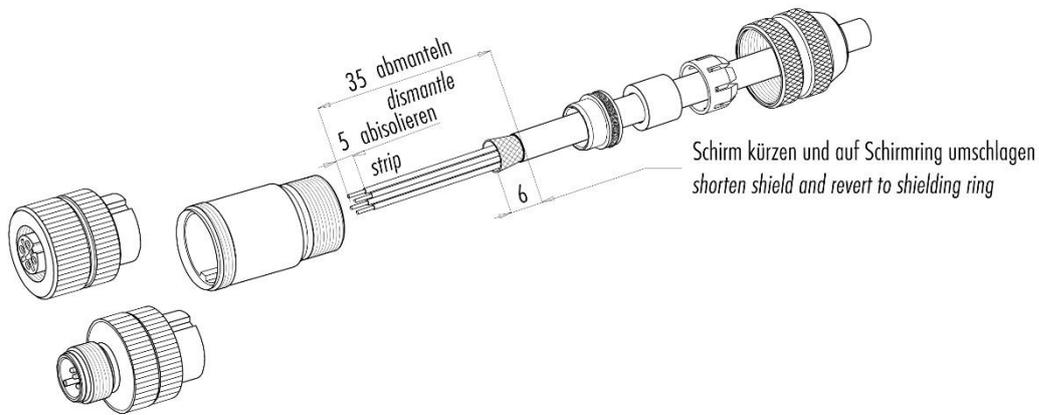


Abbildung 23: Montageanleitung für geschirmte Steckverbinder Anschlüsse 1, 2, 4 und 5

Montageanleitung für Steckverbinder Anschluss 3

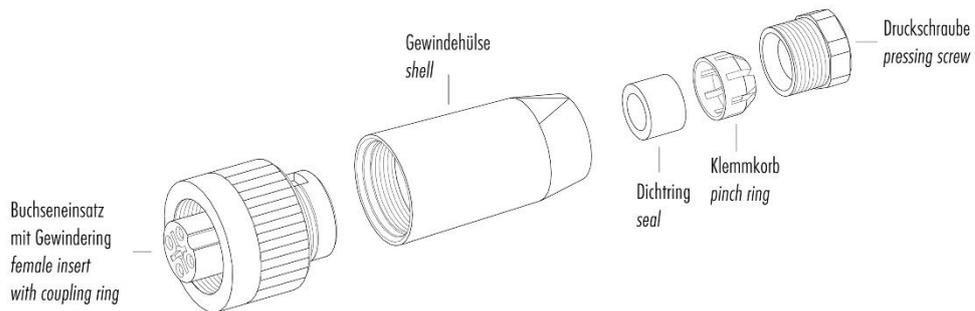


Abbildung 24: Montageanleitung für Steckverbinder Anschluss 3 (24 V DC)

Kontaktbelegung Kabelstecker und Kabellosen

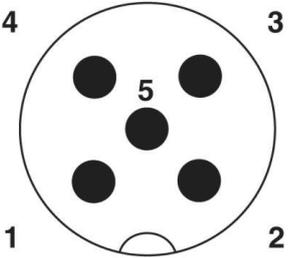
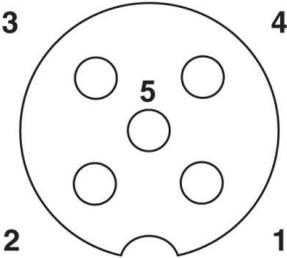
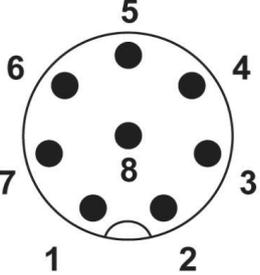
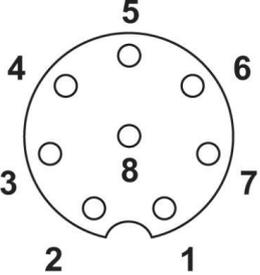
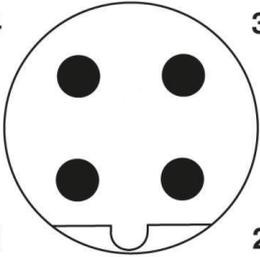
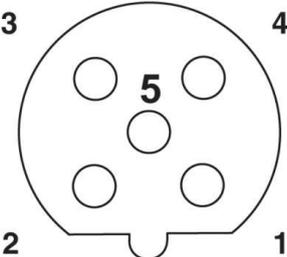
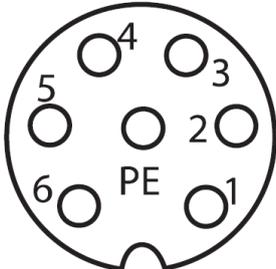
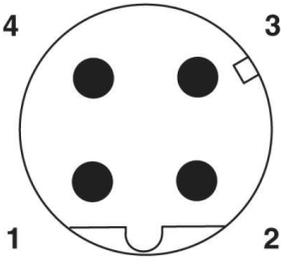
<p>Kabelstecker 5-polig, M12, A-Kodierung, USB, RS-232, RS-422, RS-485</p> 	<p>Kabeldose 5-polig, M12, A-Kodierung, verschiedene Ein- und Ausgänge, z. B. Analogausgang</p> 
<p>Kabelstecker 8-polig, M12, A-Kodierung, Impulsausgang 5V</p> 	<p>Kabeldose 8-polig, M12, A-Kodierung, digitale Ein- und Ausgänge (IN, OUT)</p> 
<p>Kabelstecker 4-polig, M12, B-Kodierung, Profibus Ausgang</p> 	<p>Kabeldose 5-polig, M12, B-Kodierung, Profibus Eingang</p> 
<p>Kabeldose 7-polig, RD24, Serie 693 Eingang 24V DC</p> 	<p>Kabelstecker 4-polig M12, D-Kodierung Ethernet/Profinet-Anschluss</p> 

Abbildung 25: Belegung der Steckverbinder (Ansicht auf Steckseite)

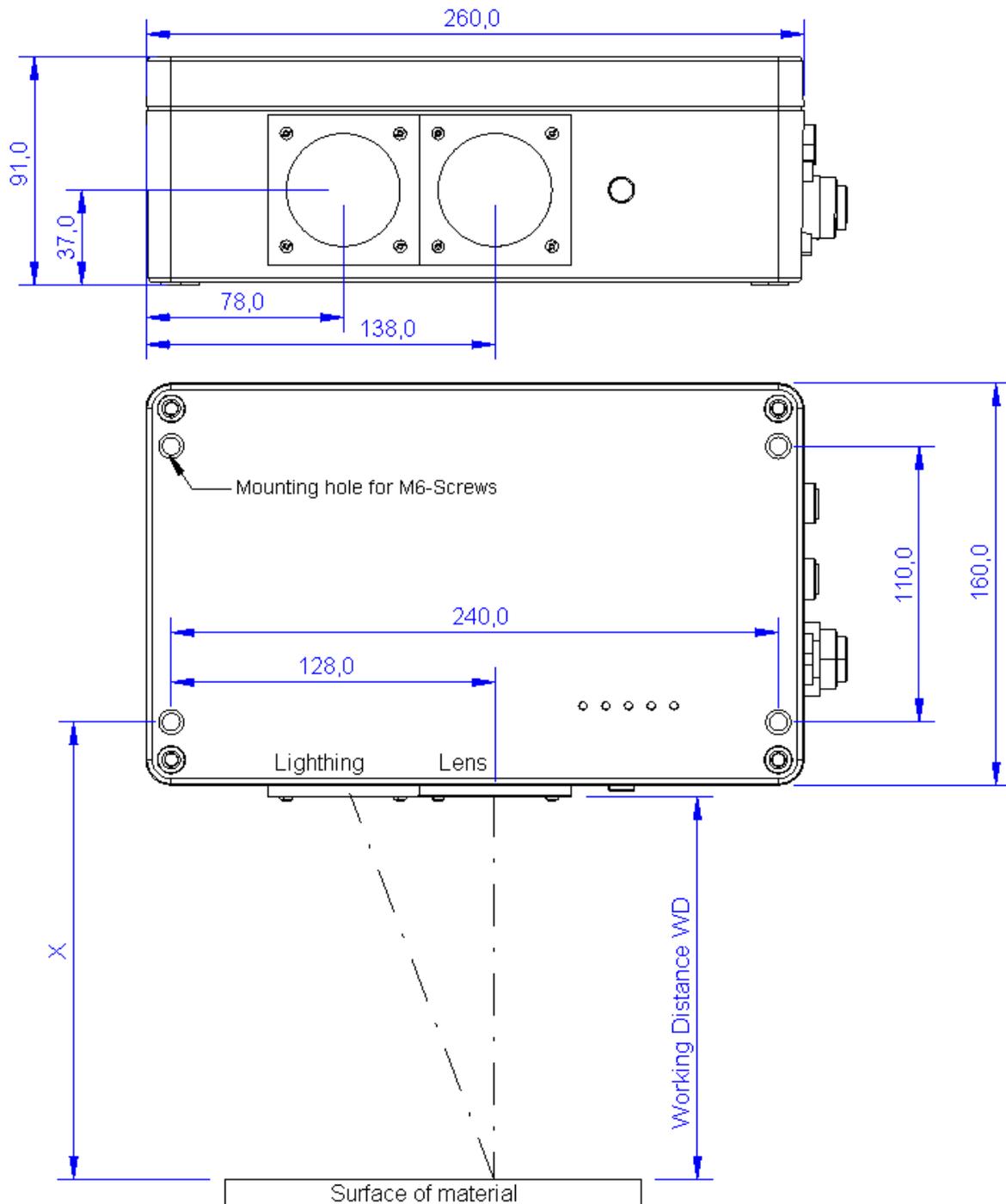
11.8 Artikelnummern

Die gebräuchlichsten Erweiterungskarten, Anschlusskabel/-stecker, Ersatzfenster und Ersatzlampen sind in Tabelle 45 vermerkt. Weitere Artikel wie Schutzgehäuse, Montagezubehör und Einzelsensoren ohne Zubehör sind gleichfalls verfügbar. Diese sind bei Bedarf bei einem Händler bzw. dem Hersteller anzufragen.

Tabelle 45: Artikelnummern

Artikel-Nr.	Bezeichnung
41-1101-00	VLM500A Set mit Zubehör
41-1103-00	VLM500D Set mit Zubehör
41-1105-00	VLM500L Set mit Zubehör
19-1201-00	Interfacekarte IOPL - Input/Output Positive Logik
19-1204-00	Interfacekarte I232 - RS232 Schnittstelle
19-1205-00	Interfacekarte I4U2 - RS485 als 2-Drahtleitung
19-1206-00	Interfacekarte I4U4 - RS485 als 4-Drahtleitung
19-1207-00	Interfacekarte IUSB - USB Schnittstelle
19-1208-00	Interfacekarte IFPB - Profibus DP Schnittstelle
19-1209-00	Interfacekarte IFFE - Fast-Ethernet Schnittstelle
19-1210-00	Interfacekarte IFPN - Profinet IO Schnittstelle
19-1219-00	Interfacekarte IFEI – EtherNet/IP Schnittstelle
19-1211-00	Interfacekarte IPPL - Impulsausgang Positive Logik
19-1212-00	Interfacekarte IPPP - Impulsausgang Push-Pull
19-1213-00	Interfacekarte IP5V - Impulsausgang 5 V
19-1214-00	Interfacekarte IA00 - Analogausgang 0 mA ... 20 mA
19-1215-00	Interfacekarte IA04 - Analogausgang 0 mA ... 24 mA
19-1216-00	Interfacekarte IA40 - Analogausgang 4 mA ... 20 mA
19-1217-00	Interfacekarte ILBC - Anschluss für Lichtschrankencontroller LBC9-CA
19-1218-00	Interfacekarte IECC - Drehgeberumschaltung
19-1042-00	Filterkarte DIRB für automatische Richtungserkennung
19-1000-00	Option für glühende Metalle (VLM500 /h)
19-1021-00	Option Druckausgleichselement
15-0019-00	Programmierkabel RS-232, 5m
15-0041-00	Programmierkabel USB, 4,5m
15-0020-00	Verbindungskabel M12F5A-M12F5A, 5m
15-0026-00	Stromversorgungskabel 24V, 5m
15-0000-00	Abschlusswiderstand für Profibus
15-0010-00	Kabelstecker, 5-pol., A-Cod.
15-0011-00	Kabeldose, 5-pol., A-Cod.
15-0012-00	Kabeldose, 4-pol., RD24
15-0013-00	Kabeldose, 7-pol., RD24
15-0014-00	Kabelstecker Profibus OUT, 4-pol., B-Cod.
15-0015-00	Kabeldose Profibus IN, 4-pol., B-Cod.
15-0016-00	Kabelstecker, 8-pol., A-Cod.
15-0017-00	Kabeldose, 8-pol., A-Cod.
15-0018-00	Kabelstecker Ethernet, 4-pin, D-coded
15-0021-00	Kabeldose, 4-pol., RD24, 90°
15-0022-00	Kabeldose, 7-pol., RD24, 90°
15-0023-00	Kabelstecker, 5-pol., A-Cod., 90°
15-0024-00	Kabeldose, 5-pol., A-Cod., 90°
14-0000-00	Ersatzleuchtmittel LED
14-0002-00	Ersatzfenster OW2 (Standard)
14-0002-01	Ersatzfenster OW2K (Kunststoff)
14-0003-00	Ersatzfenster OW3 (Hitzeschutz für Beleuchtung, nur VLM500 /h)
14-0005-00	Ersatzfenster OW5 (Edelstahl)

11.9 Maß- und Einbauzeichnungen



Gerät	WD [mm]	X [mm]
A-Serie	185	215
D-Serie	240	270
L-Serie	185	215
E-Gerät	330	360

Abbildung 26: Maß- und Einbauzeichnung für verschiedene Ausführungen (in mm)



Der Arbeitsabstand (WD) wird immer vom Objektivfenster gemessen.

12 Konformitätserklärung

Hersteller	ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH
Anschrift	18057 Rostock Schonenfahrerstr. 5 Deutschland
Produktname	VLM500
Beschreibung	Optisches Längen- und Geschwindigkeitsmessgerät

Konform zu folgenden Basismormen hinsichtlich der Norm DIN EN 61326-1:2013

Störaussendung (Klassifikation: group 1, class A):

IEC/CISPR 11:2010; Leitungsgebundene Emission

IEC/CISPR 11:2010; abgestrahlte Emission

Störfestigkeit (Klassifikation: Industrial electromagnetic environment):

IEC 61000-4-2:2008 Electrostatic discharge (ESD)

IEC 61000-4-3:2010 Electromagnetic field

IEC 61000-4-4:2012 Electrical Fast Transient / Burst

IEC 61000-4-5:2005 Surge immunity

IEC 61000-4-6:2008 Conducted disturbances induced by RF fields

Ort	Rostock
Datum	April 2015

ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH



Jens Mirow
Geschäftsführer